SOMMAIRE

Conseil d'Administration pour l'année 1937, p. 89. — Louis MANGIN, par Roger HEIM, p. 91. — LESNE (P.) : *Clinodiplosis equestris* aux environs de Soissons, p. 98. — BERGER (G.) : Une grave maladie de la Fève au Maroc, p. 101. — PRAVIEL (P.) : Morphologie externe du Carpocapse, p. 112. — MAUBLANC (A.) : Contribution à la connaissance de la flore mycologique du littoral atlantique, p. 121. — MONCHOT (F.) : Sur un nouvel *uromyces* de l'œillet cultivé, p. 133. — BUSNEL (R.) : Contribution à l'étude anatomique et physiologique de la Teigne de la Farine, p. 137. — BONNEMAISON (L.) : Un Aphide nuisible aux Fougères, p. 163. — BREMOND (P.) : *Chortophila brassicae* et son parasite au Maroc, p. 172. — PETIT (A.) : Observations sur le traitement du blé par le charbon interne, p. 175. — Bibliographie, p. 186.

Conseil d'administration pour l'année 1937

MM. ALLORGE (1937), BALACHOWSKY (1936), BARTHELET (1935), BOIS (1936), COUTURIER (1937), CUVILLIER (1937), HEIM (1936), HOFFMANN (1935), LESNE (1937), MAUBLANC (1937), MONCHOT (1935), PRAVIEL (1935), VIENNOT-BOURGIN (1936), WILLAUME (1936).

Bureau pour l'année 1937

Président.....	M. R. HEIM
Vice-Président ...	M. A. MAUBLANC
Secrétaire général.	M. A. BALACHOWSKY
Secrétaires	MM. MONCHOT et WILLAUME
Trésorier	G. VIENNOT-BOURGIN

A NOS MEMBRES

Les « Journées de la lutte chimique contre les ennemis des Cultures », organisées par la Société de Chimie industrielle et la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France, avec le concours des grands groupements français de fabricants de produits chimiques pour la défense des cultures, placées sous le Haut patronage de M. le Ministre de l'Economie nationale, M. le Ministre de l'Agriculture, M. le sous-secrétaire d'Etat à la Recherche scientifique, se tiendront à la maison de la chimie, 28 bis, rue Saint-Dominique, Paris, 7e, du 19 au 27 mai 1937.

Vous trouverez ci-joint un programme d'ensemble de ces « Journées » ainsi qu'un bulletin d'inscription.

Le Conseil de la Société fait appel à tous ses membres pour qu'ils s'inscrivent sans retard en vue de participer à cette manifestation qui sera certainement la plus importante qui ait été organisée usqu'ici en France dans le domaine de la lutte contre les ennemis des cultures.

LOUIS MANGIN

PRÉSIDENT D'HONNEUR DE LA SOCIÉTÉ

(1852 - 1937)

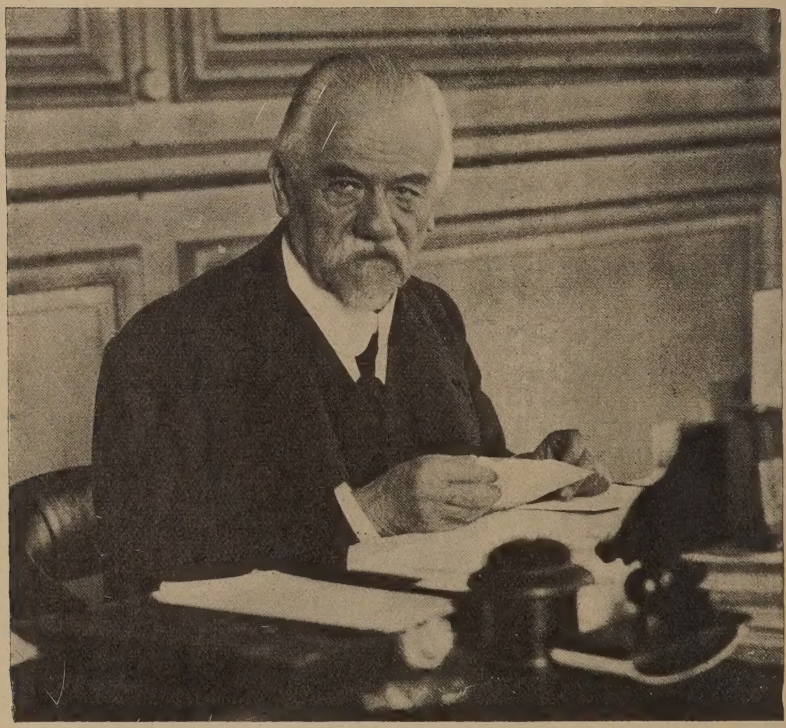
par

Roger HEIM

Né le 8 septembre 1852 à Paris, mais d'origine lorraine, Louis MANGIN s'est éteint au château de Grignon, le 27 janvier 1937.

Brillant élève de LE MONNIER à Nancy, puis de VAN TIEGHEM à Paris, professeur au Lycée de Nancy à 21 ans, à Louis-le-Grand à 29 ans, puis titulaire de la chaire de Cryptogamie du Muséum National, membre de l'Académie des Sciences en 1909, devenu son président vingt ans plus tard, membre puis président de l'Académie d'Agriculture, directeur du Muséum de 1920 à 1932, grand-officier de la Légion d'Honneur, membre honoraire ou président de multiples Sociétés, Académies et Commissions, chargé de titres scientifiques et d'honneurs, il a soutenu ce défi de savoir concilier la recherche scientifique, l'amour de l'enseignement, les nécessités de l'administration et la haute technique des assemblées.

L'un des caractères essentiels de l'œuvre scientifique de Louis MANGIN réside dans le déroulement logique, dans la succession cohérente de ses travaux, dans leur spécialisation méthodique s'appliquant successivement à des domaines très divers de la Botanique. Ses premières publications et sa thèse de doctorat, de



LOUIS MANGIN (1852-1937)

1879 à 1882, concernent l'anatomie des Monocotylédones. Puis il aborde, en collaboration avec Gaston BONNIER, le domaine de la physiologie végétale, celle des champignons notamment : vie dans l'air confiné, respiration et transpiration, influence de la lumière et de l'obscurité sur l'action chlorophyllienne, échanges gazeux, rôle des stomates dans la pénétration ou la sortie des gaz. Vers 1888, il s'oriente vers la microchimie des membranes végétales d'où résultera la partie la plus solide de son œuvre. L'étude des téguments cellulaires des champignons parasites l'amène à la pathologie végétale dont il restera l'un des fondateurs. La phytopathologie l'entraînera à diverses reprises à préciser des questions purement mycologiques, sur les micromycètes surtout, et il saura traiter en maître plusieurs problèmes de pure systématique mycologique, comme celui de la notion d'espèce chez les *Penicillium* ou celui de la phylogénie des *Atichiales*. Nommé Professeur de Cryptogamie au Muséum, chef d'un service qui impliquait les Algues dans sa spécialité, il croit de son devoir d'en aborder l'étude. De 1906 jusqu'au terme de sa longue carrière, l'étude du plancton marin, particulièrement des Péridiniens, occupera la plus grande partie du temps qu'il pourra consacrer à la recherche scientifique. Il fonde le laboratoire maritime à Tatihou, puis de Saint-Servan, maintenant transféré à Dinard. A partir de 1920, devenu directeur du Muséum, c'est au domaine algologique qu'il consacrera les rares moments de liberté que sa tâche administrative lui laissera encore.

Avant Louis MANGIN, on admettait généralement que les membranes végétales étaient composées essentiellement de cellulose, et l'on interprétait les modifications dans les propriétés physico-chimiques de cette substance comme dues aux composés incrustants qui pénètrent les téguments cellulaires. Cette conception de l'unité de constitution de la membrane végétale a

été battue en brèche et profondément modifiée par les travaux de MANGIN qui a admis l'existence de trois groupes de substances fondamentales dans les membranes des tissus végétaux : la cellulose vraie, les composés pectiques et la callose. C'est à lui que revient le mérite de les avoir, le premier, distinguées grâce à l'action sélective de colorants organiques artificiels qu'une industrie naissante commençait alors à livrer à la teinturerie et à la technique des tissus imprimés.

Le domaine des micromycètes parasites fournit à MANGIN un choix fécond pour une telle étude. Alors que chez les Phanérogames la cellulose est presque toujours associée aux composés pectiques, chez les champignons la composition de la membrane s'est en effet révélée essentiellement variable, comportant de la cellulose liée chez les Péronosporées à la callose, chez les Mucorinées aux composés pectiques, dans d'autres groupes de la callose diversement associée. Ces mêmes recherches amenaient bientôt MANGIN à étudier les phénomènes de gélification et à proposer une classification des mucilages qui proviennent d'une altération dans la structure moléculaire des composés pectiques.

Dans ces travaux microchimiques réside la partie la plus originale, devenue classique, de l'œuvre botanique de MANGIN.

Ses études sur la membrane des champignons, notamment des Péronosporés, le conduisent à récolter de nombreux parasites, à toucher à la systématique des micromycètes, à s'initier à la phytopathologie naissante à laquelle il donnera un essor nouveau. Il s'intéresse aux traitements mercuriels et cupriques des affections de la vigne, à l'état sanitaire des plantations des villes, aux gommoses, aux maladies des œillets, à celles des céréales. En 1899, son beau mémoire, demeuré fondamental, sur le piétin du blé est couronné du prix Classen par l'Académie royale des Sciences

et des Lettres de Danemark. Dans cette publication, MANGIN met en évidence plusieurs champignons associés dont *Ophiobolus graminis* et *Leptosphaeria herpotrichoides*. Il en étudie le développement, décrit le mécanisme d'éjection des ascospores hors des périthèces, discute les résultats positifs des essais d'inoculation, précise le pouvoir pathogène du *Leptosphaeria*, se servant des techniques rigoureuses microchimiques et anatomiques qu'il possède parfaitement. A partir de 1901, sa collaboration avec P. VIALA se précise et donne lieu à plusieurs publications sur les maladies de la vigne, notamment la phtyriose, due à l'association d'une cochenille et de l'énigmatique *Bornetina Corium*, qu'on doit considérer maintenant comme se rapportant à un Polyporé. Bientôt, MANGIN s'intéresse au sort des châtaigneraies, ravagées par la maladie de l'encre, approfondissant les causes diverses qui réduisaient à l'état de misère physiologique les belles plantations du Plateau Central, des Cévennes, de la Corse. Il s'intéresse aux mycorhizes des arbres forestiers ; avec HARIOT, il étudie la maladie du rouge du sapin, avec PATOUILLARD les champignons des charpentes.

Grâce à MANGIN, la connaissance des espèces lignivores, de l'importance et de la fréquence de leurs méfaits, la notion des mesures préventives et curatives qu'ils nécessitent, se répandent dans le milieu des architectes qui les ignoraient auparavant. Son esprit clair et simplificateur, sa compréhension lumineuse des exigences d'ordre pratique, son sens professoral,l'avaient naturellement tout désigné dans cette œuvre de réalisation intelligente, dans cette mission de liaison entre les mycologues spécialistes et le milieu des techniciens du bois. On se souvient notamment de son intervention utile lors de la découverte, dans une aile du château de Versailles, d'un Polypore — *Phellinus cryptarum* — qui risquait de compromettre la solidité d'une partie de l'édifice historique. Plus tard, il présida la section cryptogamique de la Com-

mission des Bois au Ministère de l'Agriculture. Ce fut là l'une des dernières manifestations auxquelles il prodigua ses efforts, la vivacité de sa pensée si admirablement adaptée à la conduite d'une assemblée. A 80 ans, étonnamment jeune d'esprit, il savait encore apporter aux discussions d'un débat ce don exceptionnel de guide qui fut sa qualité maîtresse : laissant errer son regard mobile sur ceux qui l'entouraient, attentif d'abord, puis paraissant ignorer l'orateur, mais brusquement arrêtant celui-ci, ranimant et terminant la discussion, la résumant en quelques mots précis, clarifiant la substance du débat et faisant instantanément entériner les conclusions, toujours simples, claires, exactes, qu'il présentait.

Il a incarné l'amour du travail, la droiture et la clarté intellectuelles. Objectif, très consciencieux, à la fois désintéressé et pratique, adroit des mains et de l'esprit, il a tracé, jeune encore, sa voie rectiligne, dans une spécialité donnée au seul service de laquelle il a mis ses dons. Dans sa vie, aucun mystère, aucune ombre. Ceux qui ont pu lui reprocher une sévérité à leur égard doivent se convaincre qu'elle était toujours basée sur la certitude d'être juste : s'il s'est trompé — rarement d'ailleurs — sur les hommes, ce fut à son insu. L'idée de justice dominait ses hautes qualités morales. Il jugeait les hommes presque strictement à leur labeur. Il y avait dans son esprit des réflexes autoritaires, presque militaires, dont la brusquerie reflétait une méthode, celle du devoir qu'il s'était imposé, et non pas celle d'une âme en réalité profondément sensible. Ceux qui ont vécu près de lui, avec lui, dont j'eus le bonheur d'être, ceux dont il fut le Maître mais l'ami, le « patron » mais le camarade, ceux-là savent quelle sentimentalité délicate, quelle attentive bonté, quelle simplicité familiale cachaient ses dehors brusques qui n'étaient faits que d'un système.

Dans la vie de notre Société le rôle de Louis

MANGIN a été essentiel. Dans la fondation de notre association il a gardé la première part. C'est en 1914 qu'il prit l'initiative de réunir au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum un certain nombre de savants et de praticiens dans le but de jeter les bases du groupement dont la progression constante s'est par la suite affirmée. Président fondateur, MANGIN déclarait née, le 11 février 1914, la *Société de Pathologie Végétale*. Autour de lui s'étaient groupées la plupart des personnalités du monde entomologique, botanique, agricoie, dont beaucoup, hélas ! ont aujourd'hui disparu : HARIOT, Philippe de VILMORIN, PRILLIEUX, VIALA, GUIGNARD, TISSERAND, MIRANDE.

Six mois après, la déclaration de guerre laissait à MANGIN la difficile responsabilité de la direction de la Société naissante. La première séance qui suivit, celle du 5 février 1915, apportait le premier et triste écho des ravages que la guerre allait exercer dans les rangs de nos fondateurs. Puis peu à peu, avec le concours dévoué de Paul HARIOT, MANGIN ranimait la Société, cristallisait autour de lui quelques chercheurs, suscitait l'étude de problèmes auxquels il prenait sa part, et sauvait de la tourmente la Société née en même temps qu'elle. Plus tard, l'apport grandissant de membres nouveaux, l'intérêt varié de son Bulletin, permettaient à la jeune Société de prendre rang à côté des plus anciennes.

Nous n'oublierons pas que la vitalité de notre groupement doit à Louis MANGIN son impulsion première.

Au nom de la Société de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole, j'adresse à la mémoire de son président honoraire, Louis MANGIN, son fondateur, l'hommage de notre pensée faite de réelle tristesse et de profonde reconnaissance.

SUR LA PRÉSENCE D'UNE CÉCIDOMYIE DU BLÉ, *CLINODIPLOSIS EQUESTRIS* WAGNER, AUX ENVIRONS DE SOISSONS

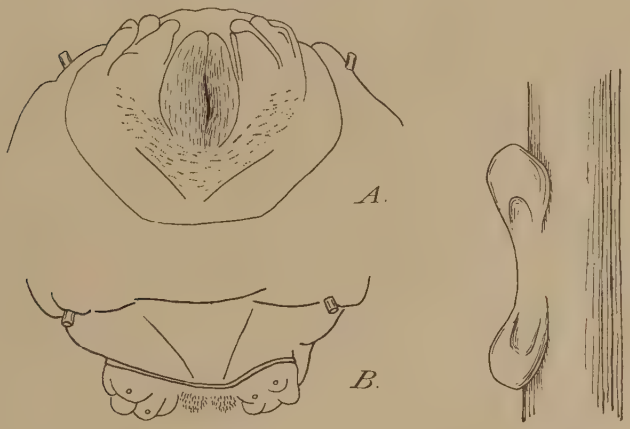
par

P. LESNE

Dans les premiers jours de juillet 1935, j'ai eu l'occasion d'examiner au point de vue entomologique certaines parcelles de blé des environs de Soissons et de noter le degré de fréquence d'une Cécidomyie qui n'avait guère encore été observée en France et qui se développe sur le chaume de cette Graminée. Il s'agit du *Clinodiplosis equestris*, B. WAGNER (*Stett. Ent. Zeit.*, XXXII, 1871, p. 414, Pl. IV), qui a été signalé depuis par BALACHOWSKY et MESNIL (Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées, I, p. 908) comme ayant été rencontré par eux en 1932 aux environs de Versailles. Les larves de cette espèce, rouges ou roses, sont fixées sur le chaume soit au-dessous, soit surtout au-dessus du nœud supérieur, à l'intérieur de la gaîne foliaire. Elles déterminent, sous leur corps, la formation d'une dépression qui est limitée, en avant et en arrière de l'insecte, par un bourrelet donnant à l'ensemble de la déformation l'aspect d'une petite selle, d'où le nom de l'espèce. Cette déformation n'est pas sensible au dehors.

Sur 126 chaumes examinés par moi au point de vue de la présence de la Cécidomyie dont il est question, 17 étaient parasités, savoir :

9 chaumes par une seule larve.
4 chaumes par deux larves.
1 chaume par trois larves.
2 chaumes par quatre larves.
1 chaume par sept larves.



Figures A et B. — Extrémité postérieure en état d'extension de la larve du *Clinodiplosis equestris* WAGNER, vue de face, en arrière (fig. A), et de dessus (fig. B). Sur cette dernière figure, les spinules garnissant les lèvres anales sont beaucoup plus fines qu'il n'a pu être indiqué. En A, les mêmes lèvres sont figurées comme étant parcourues par de fines lignes longitudinales, qui représentent en réalité les rangées parallèles de très fines spinules. Les deux figures montrent les ampoules plurilobées qui flanquent de part et d'autre les lèvres anales, et les stigmates de la 10e paire.

A droite, Cecidie de *Clinodiplosis equestris* Wagner sur chaume de Blé × 11

La fréquence de l'insecte sur les chaumes du blé dans la région et à l'époque considérées était donc probablement voisine de 13 à 14 %. Il faut noter, qu'à part celle présentant 7 cécidies, les tiges parasitées paraissaient généralement plus robustes que celles privées de galles, remarque déjà faite antérieurement par WAGNER.

Outre ces Cécidomyies et de nombreux Thrips, les chaumes que j'ai examinés dans la même région ne contenaient que de rares larves de *Cephus pygmæus L.*, 3 ou 4 % des chaumes seulement étant attaqués par cette espèce.

Je donne ci-contre la figure de l'extrémité postérieure du corps chez la larve du *Clinodiplosis*. L'anus, en fente longitudinale et s'étendant surtout du côté ventral, est compris entre deux lèvres épaisses et saillantes dont la surface est garnie de files longitudinales de très petites spinules, de dimensions beaucoup moindres que celles des spinules du revêtement général du corps. Une aire garnie de ces plus fortes spinules s'étend immédiatement au-dessous de l'anus.

De chaque côté de cet anus valviforme, au niveau de sa commissure dorsale, existe une sorte d'ampoule plurilobée à l'état d'extension, ampoule qui offre quelques rares *sensilla* circulaires.

Les stigmates, au nombre habituel de 10 paires, n'offrent pas de caractères particuliers. Ils sont cylindriques, légèrement allongés, bruns.

UNE GRAVE MALADIE DE LA FÈVE AU MAROC (*BOTRYTIS FABAE* SARD.)

Par

G. Berger

Parmi les nombreuses affections qui sont dommageables aux cultures des Fèves au Maroc il en est une qu'il convient de citer tout particulièrement tant par l'extension qu'elle peut prendre dans ces cultures que par l'intensité des dégâts qu'elle peut causer.

Cette maladie semble exister depuis de nombreuses années dans ce pays sans que l'on puisse en connaître les conditions qui ont entouré sa première apparition. Il nous a été permis de l'identifier avec *Botrytis fabae* Sard., parasite étudié en Espagne où il a causé quelques dégâts et aux États-Unis où l'affection qu'il détermine prend le nom de « Chocolat spot ».

Symptomes. — Les diverses altérations déterminées par cette maladie se manifestent sur toute la partie épigée de la plante et notamment sur le feuillage où elles sont bien caractérisées.

1° *Sur feuilles*. Les premières manifestations de la présence du parasite sur ces organes se traduisent par l'apparition d'une tacheture ponctiforme, brun, livide, plus ou moins dense sur l'une quelconque des faces du limbe. Les petites taches, légèrement dépri-

mées évoluent assez rapidement, s'étendent circulairement et atteignent en moyenne 3 à 5 mm. de diam. Cependant quelques taches isolées peuvent atteindre 10

Fig. 1. — *Botrytis fabae* Sard. Feuilles très attaquées.

à 15 mm. de diamètre. Ces taches confluent rarement et restent bien délimitées plus tard malgré le brunissement des tissus environnants, flétris et desséchés. Le dessèchement total du limbe peut d'ailleurs faire suite au développement de quelques taches à la base de la foliole.

Ces taches sont de teinte brun rougeâtre au début. Lorsqu'elles atteignent 1,5 à 2 mm, le centre s'éclaircit, devient gris clair alors que la marge en bourrelet, étroite, conserve la teinte, du début. Des zones concentriques limitées par des stries en léger relief sont fréquentes sur les taches les plus étendues, ce qui leur donne alors un aspect analogue à celles provoquées par un autre parasite de la fêve : *Cercospora zonata* Wint. Par temps humide quelques fructifications éparses du pararite apparaissent à la surface de ces taches.

Fig. 2. — *Botrytis fabae* Sard. Attaque récente sur fleurs de Fève.

2° *Sur tiges*. Une tacheture de teinte rouge plus ou moins vive caractérise également l'apparition de la maladie sur tiges.

L'attaque de la tige suit généralement celle des feuilles. Elle paraît arriver à son maximum d'intensité lors du desséchement complet du feuillage. Les tiges très attaquées prennent une teinte brun rougeatre marbré de rouge vif et se dessèchent.

3° *Sur fleurs*. L'une des répercussions les plus

sensibles du développement du parasite sur fèves est la coulure des fleurs. Les pièces du périanthe portent de petites taches brunâtres, circulaires qui s'étendent rapidement et provoquent la pourriture ou le dessèchement de ces organes, entraînant la coulure de la fleur. Sur les plants atteints depuis le début de la floraison l'absence de gousses jusque vers l'extrémité laisse supposer l'action éminemment préjudiciable de cette maladie.

4° *Sur gousses*. Il ne nous a pas été possible d'observer cette maladie sur des jeunes gousses, par contre nous avons pu la constater sur des gousses bien développées. Elle se manifeste alors par une pourriture brune suivie de dessèchement partiel et parfois total de ces gousses. Une multitude de petites taches ponctiformes, en relief sont observées avant la pourriture.

Description du parasite. — L'agent de la maladie comme nous l'avons dit plus haut, a été identifié avec *Botrytis fabae* Sard. (*Deuteromycetae Moniliaceae*).

Peu facile à différencier morphologiquement des diverses formes de *Botrytis cinerea* P. connues, *B. fabae* s'en sépare nettement par ses caractères biologiques qui en font un parasite spécifique de la Fêve.

Des essais d'infection sur fèves ont pu être effectués comparativement à l'aide de *B. fabae* et deux formes de *B. cinerea*, l'une parasite d'un *Pelargonium zonale*, l'autre évoluant sur des Bananes en cours de croissance. Des conidies de ces divers *Botrytis* ont été ensemencées isolément et dans des conditions identiques de milieu sur des plants de fèves.

Alors que les ensemencements à l'aide de Conidies de *B. fabae* donnaient un résultat positif, aucune altération n'est apparue sur les plants ensemencés à l'aide de Conidies appartenant aux deux formes de *B. cinere* utilisées.

Quoiqu'il soit permis de supposer cependant que l'on se trouve en présence d'une forme spécialisée de

B. cinerea, la dénomination spécifique créée par SARDINA sera conservée dans cette étude étant donné les résultats des infections artificielles.

Les fructifications conidiennes apparaissent assez

Fig. 3. — *Botrytis fabae* Sard. Attaque sur gousse et sur feuille. *A gauche*). Pourriture de la base et de la partie antérieure de la gousse. *A droite*). Taches zonées sur folioles.

rarement sur les taches foliaires ordinaires. Elles sont plus fréquentes mais en nombre cependant encore assez réduit sur les taches foliaires étendues. C'est sur les plants très atteints ou en cours de dessèche-

ment et en milieu humide que ces fructifications apparaissent le plus densément, notamment sur la tige et les pétioles. Elles se présentent sous l'aspect d'une efflorescence plus ou moins dense, grisâtre, dressée. Les conidies sont portées sur des hyphes brunes, septées, rigides et rameuses quelquefois dès la base, par groupes plus ou moins denses disposées soit à l'extrémité sur de courtes ramifications, soit quelquefois en verticilles sur de légers renflements tout le long de ces hyphes.

Ces conidies sont hyalines, subglobuleuses à ovales, à base légèrement atténuée, non septées, lisses, à parois minces. Elles mesurent 13 à 22 μ sur 12 à 16 μ. Leur dimension moyenne reste cependant autour de 14-17 μ sur 13-15 μ et elles atteignent très rarement 22 μ de long. Elles germent très rapidement en milieu humide. En 24 heures toutes les conidies mûres d'un ensemencement ont pu germer en gouttes pendantes dans l'eau à 22° C. ; chacune d'elle émet 1, plus souvent 2 et quelquefois même 3 filaments germinatifs. Ceux-ci sont au début formés d'éléments courts, hyalins, irréguliers à extrémité parfois en massue, varient entre 3 et 7 μ d'épaisseur et sont ramifiés. A ces gros éléments fait suite fréquemment un mycelium très régulier qui se ramifie et s'allonge indéfiniment.

Sur gélose ordinaire *B. fabae* ensemencé soit sous forme de conidies soit sous forme de mycelium, donne à des températures variant entre 22 et 28° C. une végétation blanche fine presque rasée sans coloration du support au début. Quelques rares hyphes fructifères se forment autour du point d'ensemencement. Par contre, en surface, des sclérotes se différencient assez tôt et recouvrent progressivement toute la culture.

Ces sclérotes se forment très différemment selon l'époque, la nature du milieu et d'autres facteurs tels que la température, etc... Quelquefois ils se différencient immédiatement en éléments assez réguliers,

noirs, circulaires, aplatis, à demi inclus dans la gélose et mesurent 0,5 à 1 mm. de diamètre. Plus souvent, il se forme à la surface de la gélose une croûte brunâtre continue de 0,2 à 0,7 mm. d'épaisseur, à surface ondulée, de laquelle s'isolent après quelques semaines et parfois quelques mois des sclérotes noirs identiques à ceux décrits ci-dessus. Il arrive fréquemment que l'on ne puisse pas observer la formation de ces sclérotes sur certaines cultures.

En général les cultures faites à l'aide de matériaux de même provenance, sur même gélose et dans les mêmes conditions de milieu ont donné des résultats uniformes.

Ces diverses cultures quelque soit leur forme placées à l'air libre en milieu légèrement humide et une température variant entre 18 et 20° ont donné des fructifications conidiennes clairsemées.

Conservées en tubes, à l'obscurité et à une température moyenne de 24° C., certaines de ces cultures présentent 6 mois après une abondante fructification conidienne. Cet état fructifère tardif est très intéressant à retenir et peut expliquer la reproduction de la maladie à l'automne.

Contamination. — C'est à partir de début décembre que sont apparus en 1935 les premiers symptômes de cette maladie dans des cultures issues de semis effectués fin octobre et début novembre.

La rapidité d'extension des attaques observées a laissé présumer à une infection primaire massive après les premières pluies de novembre. Cette infection primaire a été très probablement réalisée exclusivement à partir de fructifications conidiennes nées sur des supports non désorganisés provenant des cultures de fèves de l'année précédente.

Cette présomption paraît confirmée par le fait que sur des tiges de fèves tuées par *B. fabae* conservées pendant plusieurs mois en laboratoire et placées en-

suite en milieu très humide il a été possible de noter une fructification très dense de *B. fabae*. Aucun stroma mycélien bien net n'a été observé en surface ou à l'intérieur de tissus morts.

Il est vraisemblable qu'il en est ainsi dans la nature. En effet, dans nos régions après un hiver et un début de printemps pluvieux il n'y a en général plus de précipitations atmosphériques avant le mois de novembre suivant. La désorganisation des débris végétaux est fortement ralentie durant cette période de sécheresse ; les fanes de fèves tuées par *B. fabae* et bourrées d'éléments mycélliens de ce parasite se retrouvent à l'automne presque intactes, soit sur le sol soit ramassées en tas, soit même insuffisamment enfouies par un labour léger.

Après les premières pluies de novembre, ces souches de *B. fabae* fructifient à nouveau et les conidies disséminées un peu partout provoquent dans les nouvelles cultures la reproduction de la maladie.

La pénétration des tissus par l'élément végétatif issu de la conidie est extrêmement rapide. En janvier au cours d'essais d'infection effectués à Casablanca, en laboratoire et à l'air libre, sur les plants de Fèves à différents stades de développement, nous avons pu noter l'apparition des petites taches décrites plus haut 30 heures après l'ensemencement des conidies à la surface des folioles.

Sur folioles, un autre essai nous a permis de noter que la contamination par l'une quelconque des faces du limbe, inférieur ou supérieur, provoquait une égale intensité d'attaque.

Cette contamination nous a paru se réaliser aussi rapidement dans les parties hautes et aérées du feuillage que sur les parties denses, ombrées et humides de la base des plantes.

Cependant, par la suite, l'évolution de ce taches s'est révélée beaucoup plus rapide sur les feuilles de la base dont le desséchement survenait assez tôt que

sur les feuilles du sommet où la tacheture initiale pouvait, en milieu relativement sec, rester latente durant un mois et plus longtemps même.

Il apparaît comme certain que l'humidité atmosphérique favorise notablement la contamination et le développement de ce parasite.

Les plus gros dégâts ont en effet été observés dans des stations particulièrement humides, soit normalement, soit accidentellement.

Répartition géographique. — Les premières attaques ont été observées à Daïet el Atrous en Chouïa Centre. Par la suite, des foyers d'importance diverse ont pu être reconnus dans la plupart des cultures de fèves de la région de Chaouïa (Tit Mellil, Boucheron et Bes Abbès). A partir de février de nombreux colons ont signalé les méfaits de cette maladie. A cette même époque nous avons pu noter quelques foyers dans la région des Doukkala (Bir Djdid Saint-Hubert, Souk el Kemis des Zemmarma). Dans la région de Tadla les mêmes dégâts ont pu être notés fin avril et semblaient alors provenir d'attaques assez récentes (mars).

Des renseignements recueillis en mars-avril il semblerait que des dégâts importants aient également été observés dans les régions du Nord du Maroc à la suite d'attaques de ce même parasite.

Importance des dégats. — Il est assez difficile d'évaluer exactement les dégâts causés par *B. fabae* dans les cultures de fèves en 1936. Souvent associé à d'autres altérations parasitaires dues, soit à des cryptogames : *Uromyces fabae*, *Peronospora viciae* de Bary, *Cercospora* sp. ; soit à des insectes : *Aphis rumicis* L. et *Sitona linaetus* L., il n'a pas toujours été possible d'attribuer à ce parasite la part précise qui lui revenait dans la destruction souvent totale de la culture.

Cependant il nous a été permis de suivre de nom-

breuses cultures où cette maladie sévissait presque exclusivement. Dans ces cultures les attaques survenues à des époques allant de décembre à mars ont fréquemment provoqué leur destruction totale. La coulure des fleurs, la destruction du feuillage et le desséchement total des plants ont été les principales étapes de cette destruction.

Il est donc possible d'affirmer sans crainte d'erreur que ce cryptogame est à l'heure actuelle l'un des plus redoutables parasites de la fève au Maroc et que les dommages dont il est l'origine sont particulièrement sensibles dès que les conditions de développement, notamment l'humidité, lui sont favorables comme c'est fréquemment le cas dans les zones littorales ou au cours des années pluvieuses.

Moyens de lutte. — Parmi les différents traitements à mettre en œuvre afin de lutter efficacement contre cette maladie on peut envisager les suivants :

1° Destruction des foyers du parasite.

2° Rotation des cultures.

3° Traitements chimiques préventifs.

1° *Destruction des foyers du parasite.* — La conservation des fanes de fèves tuées par le *B. fabae* étant très probablement à l'origine de sa réapparition durant la saison suivante, la destruction de ces fanes s'impose. L'incinération sur place permet, seule, d'obtenir cette destruction dans les meilleures conditions. Cette opération doit être effectuée dès la fin de la récolte,et avant même, pour les cultures entièrement détruites. Elle doit être généralisée dans toute la région à préserver.

2° *Rotation des cultures.* — Constituant une nécessité d'ordre cultural, la rotation des cultures devient une obligation lorsqu'il s'agit d'éviter des manifestations plus ou moins graves d'une affection exis-

tant dans un milieu sur une culture donnée. Le transport des spores de champignon parasite se faisant principalement par les vents, il est important de tenir compte de ce facteur de contamination pour établir le sens de l'assolement.

3° *Traitements chimiques préventifs.* — Des pulvérisations ou poudrages à l'aide de composés cupriques appliqués préventivement paraissent devoir être conseillés pour lutter contre les attaques de *B. fabae*. Cependant un essai effectué à l'aide d'une bouillie cuprique à base de Verdet neutre ne nous a donné aucun résultat. L'infection par conidies a été aussi intense et rapide sur les plants traités que sur les témoins.

Il n'est pas possible de généraliser les résultats obtenus au cours d'un essai unique et il est probable que l'emploi de bouillies cupriques fortement adhésives donnerait de meilleurs résultats.

(*Service de la Défense des végétaux, Casablanca.*)

NOTES SUR LA MORPHOLOGIE EXTERNE DU CARPOCAPSE DU POMMIER (*LASPEYRESIA POMONELLA* L.)

par

G. Praviel

Bien que le Carpocapse du pommier soit un insecte très répandu et très nuisible en France, il n'est peut-être pas inutile d'en donner une description un peu détaillée. Sa détermination est facile quand on a affaire à des sujets en bon état de conservation. Il n'en est pas de même s'il s'agit d'échantillons ayant perdu tout ou partie de leurs écailles. Ce cas peut se produire dans la pratique ; par exemple si l'on doit examiner des insectes récoltés à l'aide de pièges, appâts, ayant baigné dans des liquides ou des sirops, et plus ou moins décolorés. Le but du présent travail est de préciser quelques traits de la morphologie du Carpocapse du pommier en vue d'en faciliter l'identification et l'étude.

Description de LASPEYRESIA POMONELLA L.

La tête recouverte d'écailles serrées plus ou moins hérissées porte en avant deux antennes simples, ne différant pas sensiblement chez les deux sexes. Les

palpes labiaux ont trois articles. Des écailles nombreuses recouvrent le premier et le deuxième article d'une sorte de bourrelet d'où émerge l'article terminal. Celui-ci est obtus et sa direction fait un angle marqué avec la direction ascendante de l'article précédent. La trompe, assez forte, est cachée entre les palpes labiaux. Les yeux composés, glabres, sont latéraux. Au-dessus d'eux se trouvent deux yeux simples.

Sur les tergites thoraciques et abdominaux il n'existe pas de crêtes d'écailles spécialisées. Les pattes ont la structure habituelle, deux griffes à l'extrémité des tarses. Les tibias médians n'ont qu'une paire d'éperons, subterminales, les tibias postérieurs en ont deux : une paire d'éperons médians et une paire d'éperons terminaux. L'éperon externe est nettement plus petit que l'éperon interne.

L'envergure mesurée d'un apex à l'autre est en moyenne de 16 à 18 millimètres. Les ailes antérieures, dans leur portion proximale, sont d'un gris légèrement bleuâtre, plus foncées vers la base. A la loupe, on voit que la teinte du fond est en réalité très obscure, noirâtre, et l'aile n'apparaît plus claire que grâce à un saupoudrement assez abondant d'écailles blanchâtres dans l'espace médian ; la base de l'aile, moins garnie de ces écailles, donne une impression plus sombre.

Dans leur portion distale, ces ailes sont d'un brun presque noir où se détache nettement une ligne courbe à peu près continue d'écailles dorées métalliques, brillantes, interrompue seulement vers le bord interne et qui forme « l'ocelle ». Les franges terminales sont d'un gris brunâtre excepté dans leur région subbasale où elles sont colorées en noir.

Les ailes postérieures sont d'un gris foncé, un peu assombries en général dans la région marginale. En-dessous, les ailes antérieures sont plus foncées que les postérieures et sur ces dernières l'assombrissement marginal se distingue beaucoup mieux. Chez les mâles,

une plage d'écailles noires s'observe sous forme d'une tache foncée plus ou moins rectangulaire dans l'espace médian, au voisinage du bord interne.

On distingue encore sur le dessus de l'aile inférieure un pinceau érectile de longues soies raides fixé sur la base du cubitus (Planche I) et un autre pinceau sur la nervure anale 1 *b*.

Nervulation de l'aile antérieure (Planche I)

Débarrassée de ses écailles, l'aile antérieure du Carpocapse montre les nervures suivantes énumérées en allant de la côte vers le bord interne.

1° La sous-costale qui part de la base de l'aile et a une direction rectiligne sensiblement parallèle à la direction commune des branches costales du radius.

2° Le radius qui forme le bord supérieur de la cellule discoïdale et qui émet 5 branches : les cinq nervures radiales R_1, R_2, R_3, R_4, et R_5. Toutes ces branches naissent séparément de la cellule et ne s'anastomosent pas entre elles. R_1, R_2, R_3 et R_4 aboutissent à la côte, R_4 tout près de l'apex. R_5 seule se jette dans le bord externe ou termen. Sa tige se prolonge dans la cellule discoïdale, délimitant ainsi une cellule accessoire.

3° Les trois nervures médianes se jettent dans le termen, M_1 et M_2 sont sensiblement parallèles, M_3 incurvée légèrement dans sa position basale. La tige de M_2 est partiellement visible à l'intérieur de la cellule discoïdale.

4° Le cubitus forme le bord inférieur de la cellule discoïdale. Il s'en détache deux nervures cubitales, l'une, Cu_1, part de l'angle inféro-externe de la cellule et fait un coude marqué dans son premier tiers qui la fait aboutir au termen, distante de M_2 comme M_4 l'est de M_2.

L'autre, Cu_2, se détache du tronc du cubitus un peu après le milieu du bord inférieur de la cellule et avant

PLANCHE I

Laspeyresia pomonella L.

les trois quarts de celui-ci et aboutit au voisinage du tornus.

Il se détache donc de la cellule discoïdale en tout dix nervures, distinctes dès leur base et ne s'anastomosant pas entre elles.

5° Les nervures anales 1 *a* et 1 *b* partent distinctes de la base de l'aile mais se joignent bientôt en une nervure unique aboutissant au bord interne près du tornus. 1 *c* est rudimentaire.

Nervulation de l'aile postérieure (Planche I)

Continuant le sens de rotation précédent, on note sur l'aile postérieure les caractères suivants :

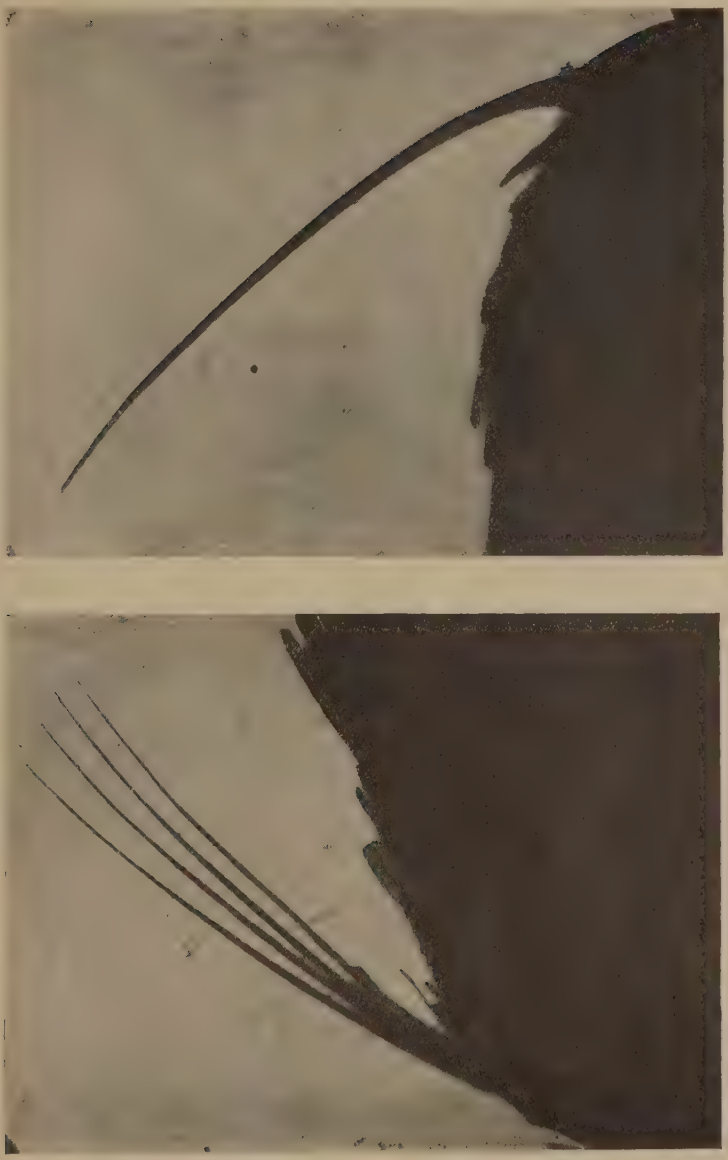
La sous-costale, de trajet rectiligne, aboutit à la côte un peu avant l'apex. Le radius, unique, est infléchi vers l'apex dans sa portion distale. La nervure médiane M_1 est très rapprochée basalement du radius. M_2 et M_3 naissent bien séparées et sont sensiblement parallèles. M_{3+4}, la médiane inférieure, part de l'angle inféro-externe de la cellule discoïdale et a un court trajet commun avec la première cubitale Cu_1 qui part du même point. Cu_2, la deuxième cubitale, se détache du tronc cubital peu après le milieu du bord inférieur de la cellule discoïdale.

1*a*, 1*b* et 1*c* sont libres et bien développées.

Il faut remarquer le parallélisme des nervures médianes M_2 et M_3 aux ailes postérieures, disposition caractéristique parmi les Tordeuses cucosmides des genres *Pammene*, *Hemimene*, *Laspeyresia* et de quelques autres moins importants.

Dimorphisme sexuel

Les deux sexes sont très semblables d'aspect. Cependant, sans avoir recours à l'examen des *genitalia*, on les distinguera en observant la structure du frein.



Laspeyresia pomonella L.

Chez le mâle, il est formé d'un crin unique de couleur brune issu de la base des ailes postérieures et s'engageant dans un rétinacle subcostal porté par l'aile antérieure. Chez la femelle, le frein s'est divisé dès la base en trois ou quatre crins distincts. Pour observer ce caractère, il suffit le plus souvent de regarder avec une loupe la base de l'aile postérieure, en dessous. (Planche II).

Sur le dessous de l'aile antérieure du mâle, on observe aussi une plage d'écailles noirâtres dans l'espace inféro-médian. Cette plage manque chez la femelle.

Organes génitaux

Chez le mâle, les parties chitinisées de l'appareil génital se composent principalement de deux valves ayant une forme très particulière (Planche III). Elles sont allongées, fortement élargies à leur extrémité distale qui porte intérieurement de longs poils et de petites pointes chitineuses jouant probablement un rôle dans l'occlusion des valves au moment de l'accouplement. Sur leur bord inférieur, ces valves portent avant l'élargissement terminal une dent chitinisée aiguë, très caractéristique. Ce seul caractère permettrait déjà de séparer à coup sûr *L. pomonella* de nombreuses *Laspeyresia L. splendana Hb.*, : *L. grossana* Hw., etc...

L'uncus est atrophié. Le pénis présente intérieurement des cornuti peu nombreux qui m'ont paru peu caractéristiques.

Chez la femelle, les derniers segments abdominaux forment un ovipositeur constitué de deux lobes aplatis et garnis de longues soies raides de tailles très variables. Les apophyses antérieures et postérieures sont allongées, fort minces. L'entrée du vagin est pourvue d'un anneau chitineux. Le canal qui y fait suite après s'être élargi, débouche dans la vésicule séminale. Celle-ci présente intérieurement un couple particu-

Laspeyresia pomonella L.

lièrement développé d'épines chitineuses à base élargie, disposition assez caractéristique, bien que présentée par plusieurs *Laspeyresia*.

(*Laboratoire de Zoologie*
de l'Institut national agronomique.)

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I. — *Laspeyresia pomonella L. En haut*). mâle, aspect extérieur face dorsale, côté droit.
En bas). nervulation de l'aile antérieure droite et de l'aile postérieure droite.

PLANCHE II. — *En haut*). Frein alaire du mâle. *En bas*). Frein alaire de la femelle.

PLANCHE III. — *En haut*). Extrémité de la valve génitale gauche du mâle.
En bas). Derniers segments abdominaux de la femelle *Ovopositeur* vu de profil.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FLORE MYCOLOGIQUE DU LITTORAL ATLANTIQUE

par

M. A. MAUBLANC

Nous ne possédons que des documents fragmentaires et bien incomplets sur la répartition en France des champignons inférieurs et en particulier des espèces parasites des plantes. Aussi croyons-nous utile de signaler ici quelques récoltes faites par nous en divers points du littoral occidental ; la plus grande partie de ces récoltes ont été faites en Loire-Inférieure (environs de Pornic, du Croisic), d'autres viennent de la Charente-Inférieure (Mechers, île d'Oléron), de Vendée (Ile d'Yeu), etc. Les champignons cités ont été rencontrés soit au début du printemps, soit bien plus tard, à la fin de l'été et en automne.

La flore mycologique du littoral de l'ouest n'a fait l'objet que de travaux peu nombreux ; il nous faut citer les publications de P. BRUNAUD sur les champignons des environs de La Rochelle, région certainement la mieux connue à ce point de vue. Un aperçu sur la flore de la Loire-Inférieure, avec liste d'espèces, a été aussi publié en 1900 par MÉNIER à la suite du Congrès de l'Afas tenu à Nantes en 1898. En dehors

de quelques rares champignons cités çà et là, ce sont les seuls documents que nous ayons actuellement sur une région dont la flore est cependant variée et intéressante.

Nous ne signalons ici que des champignons parasites appartenant aux Péronosporales, Ustilaginales et Urédinales, laissant d'ailleurs de côté bien des formes ubiquistes répandues partout.

I. — Péronosporales

Bremia Lactucae Reg. Sur *Lapsana communis*, Pornic.

B. Sonchi Sawada. Sur *Sonchus oleraceus*. Répandu sur tout le littoral : Pornic, le Croisic, etc.

Cystopus candidus (Gmel.) Lév. Sur *Capsella Bursa-Pastoris*, Pornic.

Sur *Cochlearia danica*, Pornic en mars-avril, pas rare.

Sur *Diplotaxis tenuifolia*, le Croisic, Batz, Ile d'Yeu.

Sur *Hirschfeldia adpressa*, Méchers.

Sur *Lepidium latifolium*, entre Batz et le Croisic, Ile d'Yeu à Ker Chalon.

Sur *Stenophragmium Thalianum*, Pornic.

C. Lepigoni de Bary. Sur *Spergularia rupestris*, répandu aux environs de Pornic.

Sur *Spergularia marginata*, Pen-Bron (Loire-Inf.), la Trinité-sur-Mer (Morbihan).

C. Portulacae (Dek. et Passy) Lév. — Sur *Portulaca oleracea*. Répandu.

Peronospora affinis Rossm. Sur *Fumaria Boraei*, Ile de Bréhat (Côtes-du-Nord).

P. Atriplicis-Halimi Savul. et Rayss in Bull. Soc. myc. Fr., L, p. 90, 1934. Probablement répandu sur tout le littoral. C'est en 1923 que j'ai remarqué cette espèce à Pornic, l'attaque était très violente et certains buissons d'*Atriplex Halimus* avaient tous les

jeunes rameaux envahis avec feuilles crispées et recroquevillées. L'année suivante je retrouvais le même parasite à Méchers (Char.-Inf.). Depuis lors le champignon s'est maintenu, mais toujours moins abondant qu'en 1923 et localisé à quelques pousses.

P. Atriplicis-hastatae Savul. et Rayss in Ann. Mycol., XXX, p. 360, 1932.

Sur *Atriplex hastata* var., marais salants du Croisic en août. Il s'agit certainement de cette forme que Gaumann avait rattachée à *Peronospora litoralis* et que Savulescu et Rayss ont récemment séparée.

P. Dipsaci (Nees v. Es.) Tul. Sur *Dipsacus silvestris*, le Clion près Pornic, avril 1926.

P. Ficariae (Nees v. Es.) Tul. Sur *Ranunculus Ficaria*, Pornic, au printemps.

P. Herniariae de Bary. Sur *Heriaria hirsuta*, Pornic.

P. Lathyri-hirsuti Savul. et Rayss in Ann. Mycol., XXXII, p. 46, 1934. Sur *Lathyrus hirsutus*, Pornic, juillet 1922. Je n'ai rencontré que quelques feuilles atteintes d'un champignon qui me semble se rapporter à cette espèce récemment décrite.

P. media Gäum. Sur *Stellaria media*, Pornic.

P. muralis Gäum. Sur *Chenopodium murale*, le Croisic.

P. Ranunculi Gäum. Sur *Ranunculus bulbosus*, répandu aux environs de Pornic au printemps.

P. Schachti Fuck. Sur *Beta maritima*, le Pouliguen (Loire-Inf.).

P. tomentosa Fuck. Sur *Cerastium glomeratum*, Pornic en mars-avril.

P. Viciae-sativae Gäum. Sur *Vicia sativa* (var.), Pornic.

Plasmopara nivea (Ung.) Schroet. [sensu lato]. Sur *Smyrnium Olusatrum*, Pornic en avril ; Ile de Bréhat (Côtes-du-Nord) en août.

II. — Ustilaginales

Cintractia arenaria Syd. Sur *Carex arenaria*, commun par places dans les sables maritimes : le Port-Main près Pornic, entre Méchers et St-Georges-de-Didonne, Ile d'Yeu, etc.

Entyloma Calendulae (Oud.) De Bary. Sur *Calendula arvensis*, Pornic.

E. Eryngii (Corda) de Bary. Sur *Eryngium campestre*. Pornic, Méchers.

E. Glaucii Dang. Sur *Glaucium flavum*, Le Croisic.

E. Ranunculi (Bon.) Schroet. Sur *Ranunculus Ficaria*, Pornic.

Sorosporium Dianthorum Cif. (*S. Saponariae* Kze p. p.) Dans les fleurs de *Dianthus gallicus*, sables près St-Denis d'Oléron.

Je rattache à cette forme, détachée par Ciferri de *S. Saponariae*, le parasite récolté sur *Dianthus gallicus*, aucune Ustilaginacée n'ayant encore été rencontrée sur cet Œillet.

Thecaphora hyalina. Dans les graines de *Convolvulus arvensis*, Gourmalon près Pornic.

T. Genistae-tinctoriae n. sp. Dans les graines de *Genista tinctoria*, bord de la côte à la Birochère près Pornic. Cette forme qui appartient à l'espèce collective *Thecaphora deformans* Dur. et Mont., fera l'objet d'une description ultérieure.

Tilletia Rauwenhoffii Fish. de Waldh. Dans les ovaires d'*Holcus lanatus*, Pornic (semble rare).

Tuburcinia (Urocystis) **Agropyri** (Preuss) Liro. Sur les feuilles et les gaines d'*Agropyrum* sp., bord de la côte entre Pornic et la Bernerie (répandu).

T. Violae (Sow) Sur les feuilles et les pétioles de *Viola Riviniana*, Morgat (Finistère).

Ustilago Cynodontis Henn. Dans les fleurs de *Cynodon Dactylon*, commun par places : entre Ste-

Marie et Préfailles (Loire-inf.), Ile d'Yeu, etc. ; Larmor près Lorient (leg. Jeanpert).

U. agrestis Syd. Dans les gaines foliaires d'*Agropyrum* sp., commun entre Pornic et la Bernerie (déjà signalé par MENIER sous le nom d'*U. hypodytes*).

U. decipiens (Wallr.) Liro (*U. perennans* Rostr.). Dans les fleurs d'*Arrhenatherum elatius* var. (*A. precatorium* P. B.), Pornic.

III. — URÉDINALES

Uromyces Acetosae Schroet. Urédospores (et plus rarement téleutospores) sur *Rumex Acetosa*, Pornic.

U. Anthyllidis (Grev.) Schroet. Sur feuilles d'*Anthyllis Vulneraria* (var.), presqu'île de Crozon (Finistère).

U. Betae (Pers.) Lév. Sur feuilles de *Beta maritima*, Pornic ; sur Betterave cultivée, Le Croisic.

U. Dactylidis Otth. Sur *Dactylis glomerata*, Pornic.

U. Ervi (Wallr.) West. Urédosp. et téleutosp. sur *Vicia* (Ervum) *hirsuta*, Pornic.

U. Ficariae (Schum.) Lév. Téleutosp. sur *Ranunculus Ficaria*, Pornic.

U. Genistae-tinctoriae (Pers.) Wint. Urédosp. et téleutosp. sur *Genista tinctoria*, Pornic.

U. Limonii (DC.) Lév. Urédosp. et téleutosp. sur *Statice Limonium*, commun en août-septembre dans les marais salants, le Croisic.

U. Loti Blytt. Urédospores et téleutosp. sur *Lotus hispidus*, Pornic, Ile d'Yeu.

Espèce certainement très répandue sur le littoral quoique l'intensité de l'attaque varie suivant les années. Il est à noter que l'*Euphorbia Cyparissias*, hôte écidien, manque en beaucoup de localités où l'*U. Loti* est commun. D'autre part je n'ai pu trouver le parasite sur *Lotus corniculatus*, même lorsque ce Lotier est intimement mélangé à *Lotus hispidus* (par exemple

à Pornic) ; il est vraisemblable qu'il existe des formes biologiques chez cet *Uromyces*.

U. Ononidis Pass. Sur *Ononis repens*, Pornic ; sur *Ononis Columnae*, Méchers.

U. Pisi (Pers.) de Bary. Sur *Lathyrus latifolius*, Pornic, très commun certaines années, nul d'autres.

U. Polygoni (Pers.) Fuck. Sur *Polygonum aviculare*, Pornic.

U. Rumicis (Schum.) Wint. Sur divers *Rumex* aux environs de Pornic.

U. Trifolii (Hedw.) Lév. Sur *Trifolium pratense*, Pornic ; sur *T. fragiferum*, Pornic ; sur *T. resupinatum*, presqu'île de Crozon (Finistère).

Puccinia Allii (DC.) Rud. Sur *Allium vineale*, Pornic.

P. Arenariae (Schum.) Wint. Je rattache à cette espèce une rouille rencontrée à Pen-Bron (Loire-inférieure) sur les tiges de *Silene portensis*. Cette plante constitue un support nouveau pour ce *Puccinia*, connu déjà sur de nombreuses espèces de Caryophyllées.

P. annularis (Strauss) Schlecht. Sur *Teucrium Scorodonia*, Pornic.

P. Campanulae Carm. Sur *Campanula Rapunculus*, bord de la côte entre Pornic et la Bernerie en avril.

P. Cardui-pycnocephali Syd. (*P. galatica* Syd.). Sur *Carduus tenuiflorus*, la Birochère près Pornic en août.

P. Centaureae DC. Sur *Centaurea pratensis*, Pornic.

P. Centaureae-Calcitrapae (DC.). Sur *Centaurea Calcitrapa*, Le Croisic, la Joselière près Pornic ; semble répandu sur la côte.

P. chondrillina Bib. et Syd. Sur *Chondrilla juncea*, la Joselière près Pornic, la Brée en Oléron.

P. Cichorii (DC.) Bell. Sur *Cichorium Intybus*, le Porteau près Pornic.

P. Conii (Strauss) Fuck. Sur *Conium maculatum*, Pornic.

P. Crepidis-blattarioides Hasl. Sur *Crepis virens*, Pornic.

P. Cyani (Schlecht.) Pass. Sur *Centaurea Cyanus*, le Croisic.

P. Cynodontis Desm. Sur *Cynodon Dactylon*, le Cormier (Loire-inf.).

P. Diotidis Pat. et Roum. Sur *Diotis candissima*, *Pen-bron* (loco class.), Ile d'Yeu.

Cette espèce existe sans doute sur tout le littoral dans les stations dispersées où existe la plante hôte ;

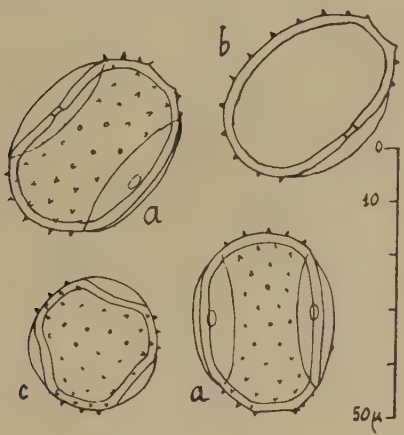


Fig. 1. — *Puccinia Diotidis* Pat. et Roum. — Urédospores.

En *a*, deux urédospores vues de côté ; *b*, urédospose vue par son pôle supérieur ; *c*, coupe optique d'une urédospose vue de côté.

elle remonte jusque dans la Manche (Néville, leg. Corbiere, comm. R. Heim), c'est-à-dire jusqu'à la limite septentrionale de la plante nourricière. Outre la localité de Pen-Bron, d'où viennent les spécimens types et où l'Urédinée est assez peu abondante, j'ai rencontré à l'Ile d'Yeu, dans des sables au nord de Port-Joinville, une colonie de *Diotis* très fortement parasitée (Menier avait déjà signalé la présence de ce champignon à l'Ile d'Yeu).

Je n'ai pu, comme Menier, trouver que le stade

uredo. Les téleutospores ont bien été succinctement décrites par Patouillard, mais ce mycologue (communication orale) m'a confirmé que, si sur une préparation, il a bien vu quelques téleutospores, il lui a été impossible d'en retrouver pour une description complète. M. R. Heim de son côté a vu également une téleutospore et n'a pu en trouver d'autres, d'après un renseignement qu'il a bien voulu me donner.

Quant aux urédospores, leur description est très incomplète ; de coloration brune, de forme largement elliptique, elles portent 3 pores germinatifs (très rarement 4) régulièrement disposés dans le plan équatorial au centre d'une impression plane ou même légèrement concave. Cette impression est très visible sur la spore vue par son pôle supérieur (Voir fig. 1, c) ; elle est limitée par une arête légèrement saillante visible latéralement (fig. 1, *a*)et entièrement couverte d'une calotte surbaissée de callose dont la longueur atteint presque les trois quarts de celle de la spore. L'épispore est ornée de petites épines sauf sous les 3 calottes surmontant les pores.

P. Epilobii-tetragoni (DC). Wint. Sur *Epilobium tetragonum*, la Joselière près Pornic.

P. Frankeniae Link. Urédospores sur *Frankenia intermedia* var. *laevis*, Le Croisic, Pornic, Ile d'Yeu. Cette rouille, nouvelle pour la flore française occidentale, est certainement répandue, mais passe facilement inaperçue : les sores sont à peine visibles et presque entièrement recouverts par les bords enroulés de la feuille ; ils sont d'ailleurs peu nombreux dans tous les specimens récoltés et je n'ai jamais vu dans l'ouest des attaques aussi violentes que celle que j'ai observée cette année en Camargue sur *Frankenia pulverulenta*.

P. Heribaudiana Hariot. Urédosp. et téleutospores sur les feuilles et les tiges de *Tolpis barbata*, bords de la côte entre la Joselière et la Bernerie (Loire-inf.), août 1925.

Cette rouille, décrite par HARIOT en 1914 sur des échantillons provenant du Cantal, ne paraît pas avoir été retrouvée ; elle doit cependant exister dans le midi et l'ouest.

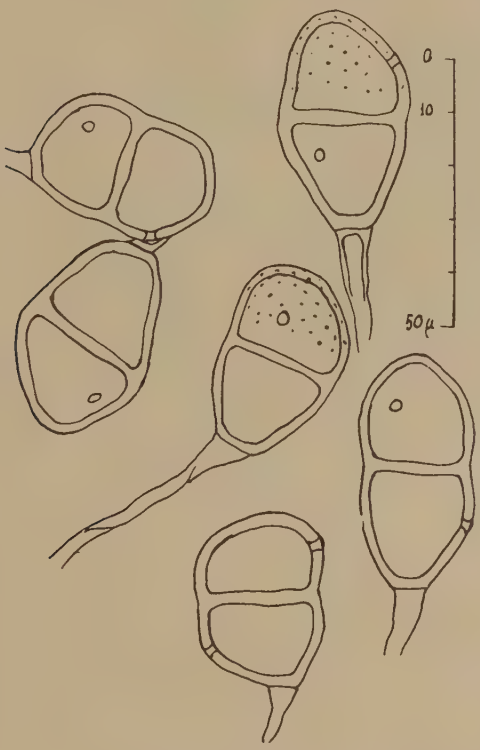


Fig. 2. — Téleutospores de *Puccinia Heribaudiana* Har.

Tolpis barbata atteint entre Pornic et la Bernerie la limite de son extension vers le nord sur le continent (il existe plus au nord à Belle-Ile) ; j'en connais plusieurs localités le long du chemin bordant la côte entre la Joselière et la Bernerie, mais la plante n'y est généralement représentée que par quelques pieds.

Cependant, au cours de certaines années à été humide, le *Tolpis* se répand en abondance et se maintient tard dans la saison jusqu'en août et même en septembre ; c'est ce qui arriva en 1925, en même temps que se produisit une violente attaque de *Puccinia Heribaudiana*. Depuis je n'ai pu retrouver le parasite aux mêmes localités.

La diagnose donnée par HARIOT doit être complétée : les urédospores présentent constamment 2 pores germinatifs opposés, situés vers la zone équatoriale ou un peu au-dessus. Les téleutospores (fig. 2), très variables de forme, ont une membrane assez mince, d'épaisseur égale même au sommet, sublisse ou très légèrement verruculeuse ; le pore germinatif de la loge supérieure, exceptionnellement apical, est presque toujours placé dans la partie moyenne ou même inférieure ; il en est de même pour celui de la loge inférieure ; ces pores ne portent qu'une papille à peine saillante. La dimension des téleutospores est de 30-43 × 18-28 μ.

P. hispanica Bub. Uredo sur *Thrincia hirta* var. *arenaria*, Ile d'Yeu.

Ces échantillons correspondent bien à la description ; KLEBAHN a décrit une forme *Thrinciae de Puccinia Leontodontis* Jacky qui n'en paraît pas différer. GONZALEZ FRAGOSO (*Flora Iberica*, I, p. 362) fait d'ailleurs remarquer que *P. hispanica* est facile à distinguer de *P. Leontodontis*, mais est presque identique à la forme *Thrinciae*.

P. Hypocheridis Oud. Sur *Hypochaeris radicata*, Pornic, le Cormier (Loire-inf.).

P. Iridis (DC.) Wallr. Sur *Iris fœtidissima*, Pornic.

P. Millefolii Fuck. Sur *Achillea Millefolium*, Pornic.

P. obscura Schroet. Oecidium sur *Bellis perennis*, en septembre : Pornic, Ile d'Yeu, etc. Urédospores et téleutospores sur *Luzula campestris*, Pornic.

Cette rouille, certainement répandue sur toutes les pelouses littorales où ses deux plantes nourricières

voisinent, a une évolution assez particulière ; les œcidiums se rencontrent en automne, alors que sur Luzule on trouve les urédospores dès le printemps, puis les téleutospores en été. J'ignore sous quelle forme se fait l'hyberuation.

P. piloselloidearum Probst (P. Hieracii auct. p. p.) Sur *Hieracium Pilosella*, Pornic.

P. Polygoni-amphibii Pers. Sur *Polygonum Convolvulus*, Le Croisic, Batz (Loire-inf.).

P. Porri (Sow.) Wint. Sur *Allium Porruw*, Pornic, le Croisic.

P. punctata Link. Sur *Galium Mollugo*, Pornic.

P. Smyrnii-Olusatri (DC.) Lindr. Sur *Smyrnium Olusatrum*, Pornic en avril

P. Sonchi Rob. et Desm. Sur *Sonchus oleraceus* et *asper*, répandu sur toute la côte : Pornic, Morgat (Finistère), etc. Espèce très caractéristique, qui ne semble pas commune partout.

P. Thesii (Desv.) Chaill. Sur *Thesium humifusum*, çà et là sur les pelouses maritimes, Pornic, etc.

P. Umbilici Guép. Commun à Pornic au printemps sur les feuilles d'*Umbilicus pendulinus*.

P. Vincae (DC.) Berk. Sur *Vinca major*, Pornic au printemps. Très attaqué par *Tuberculina persicina*.

P. Violae (Schum.) (DC.). Abondant sur *Viola Riviniana*. Egalement sur *Viola lusitanica* et *V. cornuta* (cult.) à Morgat (Finistère).

Dans les sables maritimes du Cormier (Loire-inf.) j'ai trouvé sur *Viola tricolor* var. *nana* DC. un *Œcidium* qui se rapporte peut-être à une autre espèce.

Phragmidium Sanguisorbae (DC.) Schroet. Sur *Poterium dictyocarpum*, Pornic.

P. Rubi (Pers.) Wint. Sur *Rubus* sp., Pornic (bien moins répandu dans la région que *P. violaceum*).

Pucciniastrum Agrimoniae (Schw.) Tranzsch. Uredo sur *Agrimonia Eupatoria*, Pornic.

Uredo Spartinae-strictae Pat. et Har. Sur les feuilles de *Spartina stricta*, le Croisic.

J'avais rencontré cette espèce derrière la gare du Croisic sur les feuilles de touffes de *Spartina* vivant en un point à peine atteint par les hautes mers et non régulièrement inondé à marée haute comme c'est le cas habituel. Ce sont ces échantillons qui, communiqués à MENIER, puis à PATOUILLARD et HARIOT, ont servi de base à la création de leur *Uredo Spartinae-strictae*. Depuis lors la localité s'est modifiée et les touffes exondées ont totalement disparu ; j'ai vainement recherché à plusieurs reprises la rouillle des *Spartina* tant au voisinage de la localité citée ci-dessus que en divers points des environs du Croisic où la plante est répandu mais forme toujours des prairies recouvertes à marée haute.

(Institut national Agronomique).

SUR UN NOUVEL UROMYCES DE L'ŒILLET CULTIVÉ, *UROMYCES DIANTHI-CARYOPHYLLI* N. SP.

par

E. MONCHOT

En étudiant une rouille ayant comme hôte des œillets cultivés provenant des serres de Chatou, nous avons constaté que les urédospores ne présentaient jamais plus de trois pores germinatifs ; cette observation nous amenait à penser *a priori* qu'il pouvait s'agir d'*Uredo dianthicola* décrit par HARIOT. Mais, reprenant complètement la question, nous nous sommes livrés à un examen attentif et approfondi de divers échantillons d'*Uromyces caryophyllinus* (*Schr.*) *Wint.* et d'*Uredo dianthicole Hariot.* Pour ce faire nous avons consulté d'une part l'herbier Cryptogamique du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, la Collection le Sourd du Laboratoire de Cryptogamie de l'Institut National Agronomique de Paris, et d'autre part les herbiers de plusieurs mycologues que nous remercions ici.

Les échantillons examinés furent d'origines diverses, à savoir :

Uromyces caryophyllinus (*Schr.*) *Wint.*

1894 (Canada) ; 1903 Le Lioran (France) ; 1911 Wisbeck (G.-B.) ; Montagny, Canton de Vaud (Suisse) ;

1915 Flint (USA) ; 1923 Akershus (Norvège) ; 1936 Frouville (France) ; 1936 Grasse (France).

Uredo dianthicola Har.

1910 Nanterre (France) ; (Hariot : n. sp. Typus) ; 1910 Paramé (France) ; 1912 Séville (Espagne).

Uromyces Dianthi-Caryophylli n. sp.

1934-1935 Chatou (France) ; 1936 Oran (Algérie).

Après une étude des différents milieux aptes à un regonflement normal des spores, nous nous sommes arrêté à l'acide lactique blanc froid (séjour de 72 heures) pour les mensurations, et à l'ammoniaque du commerce à 22° pour l'examen anatomique à l'immersion.

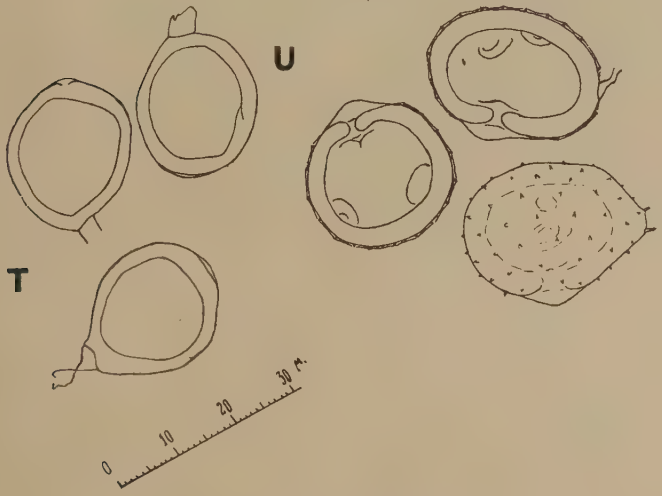
Dans nos mensurations rigoureuses, nous avons exprimé nos dimensions sans tenir compte des papilles, le regonflement de celles-ci étant fonction du milieu dans lequel on examine les spores.

Dans chacune des espèces considérées, pour chaque échantillon examiné, tant pour les urédospores que pour les téleutospores, nous avons fait 500 mensurations de longueur et 500 mensurations de largeur. Nous appelons longueur la distance comprise entre le disque de l'insertion du pédicelle et la partie externe la plus éloignée de la membrane, compte non tenu de la périspore, ni de la papille dans le cas des téleutospores. Nous appelons largeur le diamètre de la spore vue en plaque équatoriale.

Des courbes de fréquence furent tracées pour chaque échantillon, mais nous nous bornerons ici à caractériser chaque dimension de spores par un groupe de trois chiffres : les dimensions extrêmes, encadrant la dimension représentant la plus grande fréquence (cette fréquence fut de l'ordre de 260 à 350 pour 500 mensurations).

Les chiffres obtenus nous ont permis de dresser le tableau ci-contre :

	Dimensions en μ			
	des urédospores		des téleutospores	
	longueur	largeur	longueur	largeur
Uromyces caryophyllinus..	21–**26**–29	20–**24**–26	23–**25**–31	16–**20**–22
Uredo dianthicola.....	21–**30**–35	18–**21**–26		
Uromyces Dianthi-Caryo-phylli	10–**24**–30	14–**18**–21	**21**–25	16–**19**–21



Uromyces Dianthi–Caryophylli n.sp.
T. téleutospores–U–urédospores.

Nous voyons donc apparaître des écarts notables et constants entre les fréquences des différentes dimensions des spores des espèces étudiées. Il se trouve de plus que, pour une même espèce, les courbes obtenues à partir d'échantillons d'origines diverses, se superposent fort correctement.

Ces caractères de dimensions, que nous sommes amenés à considérer comme fondamentaux, joints à des différences anatomiques comme l'épaisseur des membranes, le nombre de pores germinatifs, le déve-

loppement des papilles, etc..., nous ont amené à conclure que :

1° *Uromyces caryophyllinus (Schr.) Wint.* apparaît comme une espèce stable en dépit des origines diverses des échantillons examinés ;

2° Alors que de nombreux auteurs (Sydow, Fragoso, Bubak, etc. ont englobé *Uredo dianthicola Hariot* dans la synonymie d'*Uromyces caryophyllinus (Schr.) Wint.*, *nous le rétablissons comme espèce distincte ;*

3° L'*Uromyces* que nous décrivons n'ayant aucun caractère commun ni avec l'une ni avec l'autre des deux espèces précédentes, nous le désignons comme *Uromyces Dianthi-Caryophylli n. sp.*, espèce pathogène des œillets cultivés en serres chaudes.

(Institut National Agronomique.)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DE LA CHENILLE D'*EPHESTIA KUEHNIELLA* Z. (TEIGNE DE LA FARINE)

Par

R. G. BUSNEL

I. — Rappel des principaux caractères biologiques d'*Ephestia Kuehniella* et en particulier de sa larve

Sous nos climats, *Ephestia Kuehniella* a normalement, deux générations par an mais ce nombre s'élève si on procède à des élevages artificiels en pièce chauffée. En laboratoire, en opérant à une température oscillant entre 18 et 23°, nous avons eu un cycle complet en 87 jours, ce qui conduirait à quatre générations par an.

L'accouplement des insectes parfaits commence un à deux jours après l'éclosion des papillons ; les pontes viennent peu de temps après. Au moment de pondre, la femelle cramponnée à un support, promène son oviducte et constitue de petits amas d'œufs blancs, de très petite taille, qu'elle recouvre, en partie, d'écailles, en agitant violemment ses ailes.

La femelle pond environ 80 à 100 œufs, en deux fois ; la deuxième ponte étant plus faible numérique-

ment et ayant lieu un à deux jours après la première.

La durée de l'incubation des œufs varie avec la température. Dans nos élevages, elle fut de 192 heures, lorsque la température était fixée à 13°, se réduisait à 144 heures, pour une température de 18° ; et atteignait 72 heures seulement à 28°.

Ces températures amènent un surcroît de mortalité au fur et à mesure qu'elles augmentent.

L'influence des températures a été étudiée par de nombreux auteurs et nous ne l'avons pas abordée (1).

La durée de l'évolution larvaire est de 40 à 50 jours, avec 5 mues à 25° et 4 mues à 18° ; celle de la nymphose varie entre 11 et 50 jours, pour des températures allant de 13 à 25°.

Les chenilles d'*Ephestia* se rencontrent en France, surtout dans les moulins ; elles évoluent dans la farine et construisent dans l'intérieur de nombreuses galeries. Elles vivent encore fréquemment dans les angles morts des machines, particulièrement dans les soies des brosseurs et des tamiseurs, formant des amas ou bourres qui entravent considérablement la marche des appareils.

On les rencontre aussi dans les biscuits (2), les arachides, les raisins secs (3), le chocolat (4) ; le plus

(1) 1931. SPEICHER (B. R.). — The effects of dessication upon the growth and development of the Mediterranean Flour Moth (*Proc. Pensylvania Acad. Sc.*).

1933. JANISCH et MAERCKS. — Ueber die Berechnung der Kettenlinie als ausdruck für die Temperaturabhängigkeit von Lebenserscheinungen (*Arb. Biol. Reichsanst. Land-u.-Forstw.*).

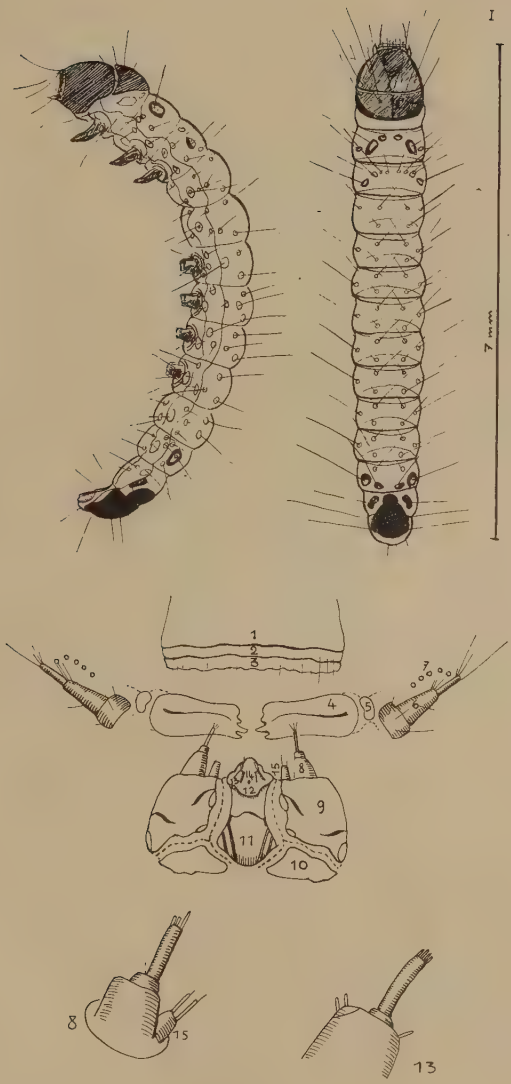
1934. KING (C. B. R.). — Cold storage effect on *Trichogramma* and on the eggs of *Ephestia* (*Tea. Quart. Talawakelle. Ceylon*).

1934. VOUKASSOVITCH (H.) et VOUKASSOVITCH (P). — Variations sur la durée du développement du papillon *Ephestia kuehniella* (ZELLER) (*C. R. Soc. Biol. 117 Paris*).

(2) 1928. DURRANT (J. H.) et BEVERIDGE (W. W.). — Report on the Army Biscuit Enquiry.

(3) 1925. BAUDON. — (*Annales Agri. du Congo*).

(4) 1932. NOYES (M. N.). — Moth pests in Cocoa and Confectionnery (*Bull. Ent. Res.* XXI. — London).



Ephestia Kuehniella Z.

souvent dans des entrepôts et dans les réserves de matières premières des usines utilisant ces produits.

II. — Etude anatomique et histologique de l'appareil digestif

L'étude anatomique et histologique de la chenille d'*Ephestia*, n'a jusqu'ici, et à notre connaissance, fait l'objet d'aucun travail spécial, à l'exception toutefois de quelques travaux sur les organes mâles des chenilles (1).

(a) *Technique suivie pour les colorations histologiques.*

Nous avons essayé plusieurs fixatifs : liquide de NAVASHIN, liquide de CARNOY, liquide de DUBOSCQ-BRASIL, liquide de BOUIN (2).

Ces deux derniers fixatifs seuls ont été retenus, parce que donnant de bons détails et une précision suffisante pour notre travail.

Les pièces fixées et collées, étaient soumises à l'Hématoxyline de REGAUD, différenciées aux aluns à 5 % et 2 %, et surcolorées, soit au Mann biacide, soit avec un mélange Eosine Orange à 50 %, soit à l'Aurantia.

(b) *Disposition et forme générale de l'appareil digestif de la larve.*

(1) 1888. POULTON (E. B.). — The determination of sex in certain Living Lepidoterous larvae *Ephestia kuehniella* (Trans. Ent. Soc. London).

1893. DANISZ (S.). — L'organe pigmenté, Testicule embryonnaire de la chenille de l'*Ephestia kuehniella* ZELLER. (Ann. Soc. Ent. Fr. 72 Bull. CLXXVIII Paris.)

1933. NORRIS (M. J.) Mrs O. W. RICHARDS. — Contributions towards the study of Insect Fertility.

I. — The structure and Operations of the Reproductive Organa of the général *Ephestia kuehniella* ZELLER and *Plodia*.

II. — Experiments on the factors influencing fertility in *Ephestia kuehniella* ZELLER.

(2) 1925. LANGERON.

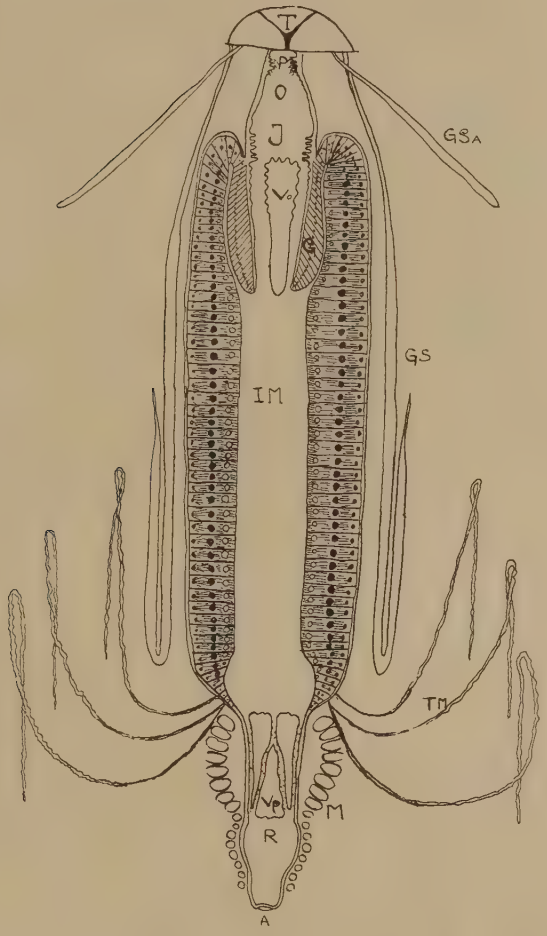


Fig. 1. — Schéma général du tube digestif de la chenille d'*Ephestia Kuehniella* Z. T : tête. — P : pharynx. — J : jabot. — GSa : Glande salivaire. — Vo : Valvule œsophagienne. — G : Tissus glanduleux œsophagien. — IM : Intestin moyen. — GS : Glandes à soie. — TM : Tubes de Malphigi. — Vp : Valvule pylorique. — M : Muscles de l'intestin postérieur. — R : rectum. — A : anus.

L'œsophage, long de $0^{mm},5$ et qui a un diamètre très étroit, est parfois difficile à observer ; on le remarque mieux lorsqu'après une période d'alimentation, il est gonflé à sa jonction avec l'intestin moyen.

L'intestin moyen, occupe la majeure partie du corps. C'est un gros tube jaunâtre, translucide, parcouru par de nombreuses trachées et des paquets adipeux. On voit également très bien, une tunique musculaire croisée, couvrant le tube d'une fine marqueterie.

L'intestin moyen fait un léger coude à sa partie postérieure et se rétrécit brusquement ; à ce moment il y a jonction des tubes de MALPHIGI ; puis commence l'intestin postérieur, assez court et qui présente une petite ampoule ou rectum.

Les tubes de Malphigi, sont très développés, ils sont repliés en deux dans leur milieu, leur extrémité arrivant ainsi au niveau de leur naissance. Ils ne forment pas gaine autour du tube digestif comme chez certains insectes.

(c) *Particularité anatomique de la bouche.*

La bouche, ouverte, présente deux grosses cavités et, faisant suite à la lèvre inférieure, une gouttière, qui en s'enfonçant, se transforme en œsophage.

C'est par un mouvement de va et vient d'avant en arrière, que la chenille, grâce à sa lèvre inférieure en gouttière, absorbe les poudres. Cette gouttière fonctionne à la manière d'une pelle mécanique, les deux mandibules ayant un rôle de piochage et de ramassage secondaire.

Ces mouvements sont gouvernés par les contractions des énormes masses musculaires de l'ensemble, qui viennent s'attacher sur les voûtes craniennes et de chaque côté dans les joues.

(d) *Caractères anatomiques et histologiques de l'œsophage.*

Anatomiquement l'œsophage ne présente qu'une

seule partie, mais l'histologie nous montre deux parties très nettes, qui sont d'ailleurs mises en lumière par l'observation de l'ingestion.

Ces deux parties sont : le Jabot et le Pharynx.

L'œsophage est entouré d'une double tunique musculaire, la première externe, de fibres longitudinales ; la seconde interne, de fibres circulaires, et si on suit une série de coupes dans l'œsophage, on voit qu'au niveau du jabot, les muscles circulaires se raréfient, ce qui facilite une distension de cette poche, à certains moments.

A cette tunique musculaire viennent s'ajouter des faisceaux musculaires attachés sur les pièces chitineuses de la tête : ce sont les muscles suspenseurs et dilatateurs du pharynx, qui jouent uniquement pour l'absorption et la déglutition.

A l'abri de cette double tunique musculaire, on trouve une assise unique de cellules triangulaires à gros noyaux et bordés du côté de la lumière centrale, par une couche chitinogène épaisse, recouverte de poils.

L'enveloppe chitineuse n'adhère du reste point complètement au tissu épithélial et offre la forme, dans une coupe verticale, d'une étoile, ou, mieux encore, d'un filtre joseph coupé.

On compte six replis dans le pharynx.

Avant la jonction avec l'intestin moyen, l'œsophage augmente légèrement de diamètre, les poils disparaissent, les replis diminuent d'amplitude et cessent complètement. A ce niveau, on constate l'absence partielle de muscles circulaires ; l'ensemble forme le jabot, poche particulièrement élastique et qui donnera, chez l'adulte, l'estomac suceur des Lépidoptères.

(e) *Jonction des intestins antérieur et moyen.*

Après le jabot, la couche chitinogène reprend ses replis étoilés extrêmement serrés ; sur une coupe au niveau de cette région, on distingue alors très nette-

ment, l'intestin moyen qui forme comme un léger manchon entourant l'œsophage. Nous sommes ici au niveau de la jonction des deux intestins, qui est en entonnoir du type d'AUTON SCHNEIDER.

Une coupe axiale de cette région, montre l'invagination de l'intestin moyen, l'œsophage plongeant assez loin ses replis chitineux à l'intérieur. C'est au niveau de cette jonction, que se produit l'inversion des tuniques musculaires, les fibres longitudinales devenant internes, les fibres circulaires devenant externes. Ces dernières sont d'ailleurs peu nombreuses.

Une coupe transversale montre que les cellules de l'épithélium prennent, dès le début de l'intestin moyen, l'allure de cellules glandulaires.

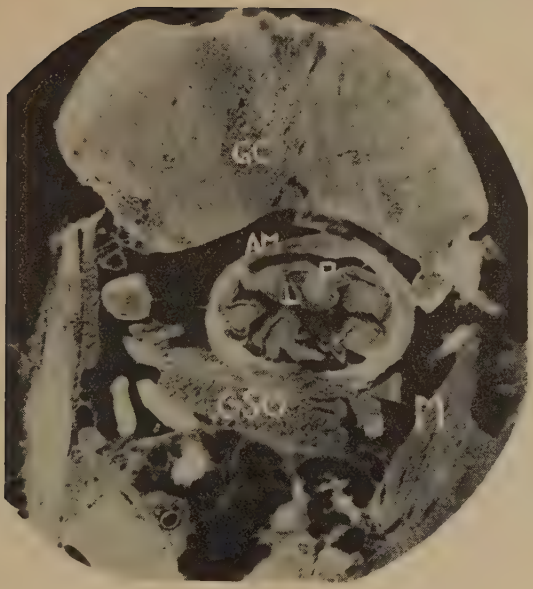
La couche de ces cellules s'appuie sur un tissu conjonctif graisseux qui est enveloppé des muscles du repli. Elle est limitée de la lumière centrale, par une couche chitinogène très fine et au travers de laquelle les sécrétions filtrent.

Ces cellules ont l'aspect des cellules glandulaires ; elles sont allongées, parallèles les unes aux autres, avec un gros noyau. L'ensemble forme un tissu régulier, du type signalé par VAN GEHUCHTEN et BORDAS.

La dissection d'une larve en période de digestion, montre que le niveau de cette jonction est l'objet de violentes contractions.

(f) *Caractères anatomiques et histologiques de l'intestin moyen.*

On a pu dire des larves de Lépidoptères, qu'elles étaient des tubes digestifs enrobés de graisse. En effet dès le premier coup de scalpel, le tube jaillit et des paquets graisseux glissent par l'ouverture. Ce tube dans l'*Ephestia*, est l'intestin moyen, l'œsophage, trop petit, n'apparaissant point à l'œil. Cette partie du tube digestif, longue de 4 à 5 millimètres d'un



Ephestia Kuehniella Z.

diamètre de 1/2 mm., occupe à peu près toute la longueur du corps, jusqu'au 10e anneau.

L'intestin moyen est entouré par un réseau de fines trachéoles.

Sous le 9e anneau et chez les chenilles mâles, reposent les deux testicules, corpuscules globuleux, pigmentés de violet.

Dans ce tube, la bouillie formée par les aliments, est incolore.

Une coupe transversale du tube digestif, montre une tunique musculaire double, inversée par rapport à celle de l'œsophage, c'est-à-dire l'assise circulaire : interne, l'assise longitudinale : externe.

Dans ces assises musculaires, soit de l'œsophage, soit de l'intestin, nous n'avons observé aucune fibre musculaire lisse. D'après Henneguy (1905), Minot List Sirodot et Mingazzini en particulier, admettraient les fibres lisses, chez les larves.

La tunique musculaire est enrobée d'une couche adipeuse péritonéale enveloppée à son tour, par une membrane fine.

Immédiatement après l'assise musculaire circulaire, en se dirigeant vers la lumière intestinale, on rencontre un épithélium glandulaire particulièrement développé et dans lequel on peut distinguer plusieurs parties :

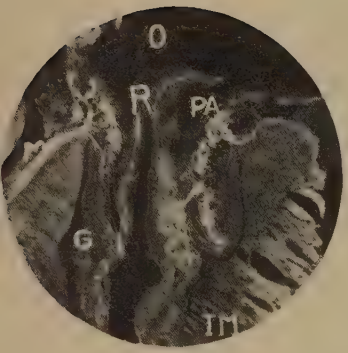
1° Une matrice cellulaire.

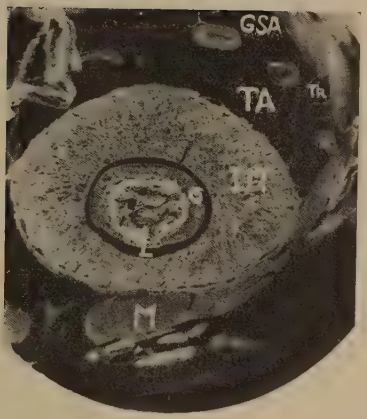
2° Les cellules proprement dites, qui forment l'épithélium glanduleux.

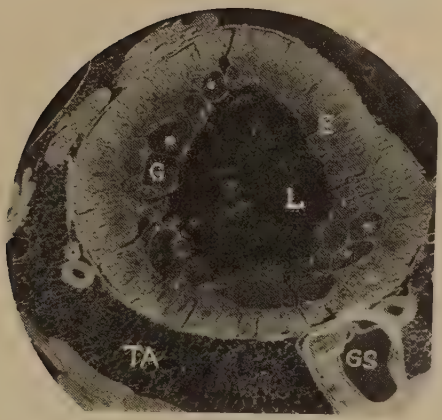
3° Une membrane mince, qui borde les cellules, le long de la lumière intestinale.

Chacune de ces trois parties, ne se distingue qu'après une étude détaillée des tissus, car les cellules n'ont pas de forme régulière.

La matrice cellulaire est l'origine de l'épithélium ; elle est formée d'une très fine couche de cellules d'où naissent les noyaux qui sont noyés dans la masse épithéliale du tissu.







Ephestia Kuehniella Z.

Les noyaux de ces cellules sur une préparation à l'Hématoxiline au fer, offrent une gamme de tonalités très caractéristique. Les jeunes noyaux, c'est-à-dire ceux qui sont très près de la matrice cellulaire prennent bien l'hématoxiline, et sont d'une couleur noire très foncée. A mesure que l'on observe les noyaux qui sont plus proches de la lumière centrale, et qui par conséquent sont plus vieux, on les voit passer par toutes les tonalités intermédiaires, depuis le noir, jusqu'au gris clair ou jusqu'au rose pâle (cas d'une surcoloration au colorant de MANN). Ces derniers sont morts et prêts à être rejetés dans la lumière, puis à être excrétés.

Ce phénomène de renouvellement de l'épithélium de l'intestin moyen a été du reste observé chez de nombreux insectes (IMMS A. D, 1925).

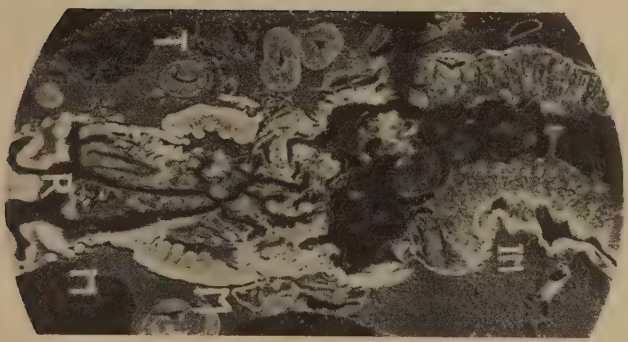
L'épithélium est limité par une membrane mince qui ne s'observe que très difficilement, parce qu'elle est le plus souvent percée par des parasites du tube, des grégarines (*Gregarina ephestiae* DAVIAULT) dont nous parlerons plus loin.

Cet épithélium se prolonge jusqu'à la partie postérieure de l'intestin moyen et diminue légèrement d'épaisseur, en arrivant à la rencontre de l'intestin postérieur, qui emboutit l'intestin moyen, comme l'intestin antérieur ; mais il n'y a point ici les grands prolongements de l'œsophage.

(g) *Jonction des intestins moyen et postérieur.*

Cette jonction s'effectue au niveau du coudé de la partie postérieure de l'intestin moyen.

La coupe de cette jonction, offre l'aspect d'un filtre étoilé, dont les replis seraient extrêmement serrés. Ce filtre fait d'ailleurs, en partie, irruption dans l'intestin moyen. A l'épithélium glanduleux, succède un épiderme chitineux très épais, bordé par une assise de cellules triangulaires, rappelant assez bien l'aspect des cellules du pharynx, mais l'intérêt de



Ephestia Kuehniella Z.

cette jonction, réside dans son système musculaire qui est ici renforcé d'énormes faisceaux circulaires, prenant appui sur la fin de l'intestin moyen et sur le rectum. Ils jouent un rôle primordial dans l'excrétion.

Un tube fraîchement disséqué, alors que l'insecte est dans la phase finale de sa digestion, offre à ce niveau des contractions violentes et brutales.

(h) *Caractères anatomiques et histologiques de l'intestin postérieur ; le rectum.*

L'intestin postérieur, à sa partie antérieure, présente 6 replis qui, peu à peu, vont en diminuant d'épaisseur.

On distingue une petite poche ou ampoule prérectale qui, histologiquement, ne correspond qu'à un léger renflement du rectum, et due à une accumulation d'excréments.

Enfin le tube se termine par un anus, muni d'un muscle circulaire formant sphincter.

Une coupe du rectum, montre une couche de chitine très épaisse et parsemée de poils chitineux, une assise chitinogène dont l'aspect rappellerait très sensiblement celui d'un tissu glandulaire.

Là, encore, le système musculaire est assez spécial: les muscles longitudinaux diminuent de plus en plus, quant aux muscles circulaires ils épaississent et entourent le rectum d'une série de zones contractiles.

(i) *Les glandes annexes du tube digestif.*

Le développement des glandes annexes est considérable, il semblerait être en rapport avec la vie de la chenille dans un milieu de faible hygrométrie.

Les glandes salivaires, au nombre de deux paires, sont inégalement développées.

La première paire, qui est aussi la plus importante, est formée de deux tubes cylindriques logés de chaque côté de l'œsophage et qui viennent s'ouvrir à

gauche et à droite de la mâchoire, dans la paroi de la lèvre inférieure.

Seule l'histologie de la tête, révèle l'autre paire de glandes qui est logée de chaque côté de la bouche, au niveau interne des mandibules.

Ces dernières glandes sont constituées par une multitude d'infimes petits tubes qui se réunissent en un conduit, lequel vient aboutir à côté de l'ouverture des deux autres glandes.

(j) *Les glandes à soie.*

Ce sont des glandes en tube, au nombre de deux, très développées et qui viennent se loger dans le corps, de chaque côté de l'intestin postérieur ; elles se replient alors en avant jusque vers le 3^{e} anneau. Elles se réunissent dans une petite ampoule débouchant extérieurement dans la lèvre inférieure par un trou fileur formant presse.

(k) *Les tubes de Malphigi.*

Ce sont de très petits cordons incolores, au nombre de 6. On ne peut les observer anatomiquement qu'après injection de bleu de méthylène dans la cavité générale du corps.

Une coupe montre une membrane externe, et intérieurement un tissu excréteur avec des cellules à gros noyaux, ce tissu étant bordé par une assise de très fines cellules disposées en files, formant des canaux excréteurs ; enfin une cuticule interne borde la lumière.

L'examen des tubes de Malphigi, plongés dans une solution physiologique de chlorure de sodium à 6 ‰, montre des mouvements, des frémillements vermiculaires énergiques et il y a là confirmation de faits par MARCHAL (1893) et PORTIER (1911) sur le dytique (1).

(1) 1893. MARCHAL. — Sur la motilité des tubes de Malpighi (*Bull. Soc. Ent. France*, 62, p. 93-98).

1911. PORTIER. — Recherches physiologiques sur les insectes aquatiques.

III. — Etude de la digestion

Les possibilités d'étude des phénomènes digestifs chez *Ephestia* sont très réduites, les difficultés dues à la taille des insectes, ne permettant de faire que quelques observations. C'est probablement à ces difficultés que l'on doit l'absence de travaux sur ces sujets.

(a) *Technique des élevages de chenilles avec aliments déterminés.*

Ces élevages, partant de jeunes larves âgées de 8 jours et provenant d'œufs récoltés par nos soins, ont été conduits à une température moyenne de 18°.

Les jeunes chenilles ont été élevées par lots de 10, dans des boites de Petri de 4 centimètres de diamètre, qui offraient un volume suffisant pour l'existence des insectes et dont la surface était un champ normal de binoculaire, ce qui rendait l'observation facile.

Les aliments étaient des farines préparées dans le commerce, comme produits de régime.

(b) *Organisation d'essais en vue de déterminer l'aliment optimum.*

Nous nous sommes proposés de rechercher quel serait l'aliment qui, pour les larves de mêmes conditions de naissance, d'âge et dans un même milieu extérieur, donnerait un maximum de rapidité de croissance, dans un minimum de temps et avec le minimum de mortalité.

Nous avions l'intention d'établir, par aliment, une courbe de croissance avec un système de comparaison, vis-à-vis d'un témoin de farine de blé. Nous avons dû renoncer à ce projet détaillé, par suite de grosses difficultés expérimentales rencontrées et ramener les observations à des relevés simples, et espacés.

TABLEAU I. — *Tableau récapitulatif indiquant l'évolution des chenilles sur des matières alimentaires différentes.* (Température moyenne 18°)

Alimentation donnée	Nature physique de l'aliment	Durée du cycle évolutif	Nombre de chenilles se nymphosant sur 10	Pourcentage et délais de mortalité pour aliments défavorable
Blé	farine	72 jours	9	—
Maïs	»	73 jours	8	—
Seigle	»	74 jours	8	—
Pois	»	76 jours	6	—
Haricot blanc	»	79 jours	5	50% à la 2e mue
Lentille	»	82 jours	5	50% à la 2e mue
Moutarde	grains broyés	—	0	100% atteint en 7 jours
Manioc	grains broyés	—	0	—
Amidon de blé	poudre	—	0	—
Gluten de blé	poudre grossière	—	0	—
Blé soumis rayons X	farine	—	0	100% atteint en 17 jours
Blé chauffé à 120°	farine	—	0	100% atteint en 20 jours
Témoin à jeun		—	0	100% atteint en 6 jours

Les élevages ont été faits sur les farines du commerce, des plantes suivantes : blé, maïs, seigle, manioc, moutarde, lentilles, haricots, pois. Un lot de chenilles laissées sans aliment, servait à déterminer la résistance au jeûne.

Pour connaître les éléments agissants sur la croissance des larves, ou sur les mortalités, nous avons envisagé des élevages sur des éléments extraits de farines (amidon, gluten) et offerts à l'état pur, et sur des farines soumises à certains traitements, comme l'exposition aux rayons X pendant 12 heures (destruction des vitamines) et le chauffage à 120° pendant 24 heures.

(c) *Résultats des recherches sur l'aliment optimum et les éléments des farines agissant sur l'insecte.*

Les jeunes chenilles âgées de 8 jours, et soumises au jeûne, meurent au bout de 6 jours. Nous n'avons pas observé de cannibalisme dans le cas du jeûne.

Les lots d'élevage en farine de blé, lot témoin, ont une mortalité de 10 %, cette mortalité a eu lieu pendant la deuxième mue.

Les lots d'élevage avec farine de seigle et de maïs, ont eu des vitesses de croissance sensiblement égales à celle du blé.

Les lots d'élevage avec farine de pois et de haricots, ont subi un retard de 4 à 7 jours, mais pas de mortalité anormale par rapport aux élevages sur blé.

Les lots d'élevage avec farine de lentilles, ont subi un retard de 10 jours ; il y a lieu de se demander, si ce retard n'est pas en corrélation partielle avec une grande richesse de ces farines en fer et en manganèse.

Le lot d'élevage avec farine de moutarde, présente une mortalité de 100 % en 7 jours, c'est-à-dire dans le même délai que le lot à jeûn. Nous attribuons le jeûne observé, à une répulsion, ces farines étant particulièrement riches en huiles et en composés sulfureux.

Le lot d'élevage avec le manioc, présente une mortalité de 100 %, en 7 jours, ce qui correspond à un jeûne à peu près total.

Le développement des chenilles sur amidon et sur gluten pur, n'a pas été possible.

Les farines de blé qui ont été privées de vitamines, par traitements soit aux rayons X, soit à la chaleur, se sont montrées impropres à assurer la croissance des chenilles. Ces dernières remarques sont d'accord avec celles de RICHARDSON (1).

L'ensemble de ces résultats est consigné dans le tablcau I.

(d) *Etude du passage des aliments à l'intérieur du tube digestif.*

La chenille s'alimente par périodes, chaque période d'arrêt correspondant au temps de digestion propre. La période d'alimentation est occupée par une ingestion continue, d'une durée variable avec l'âge des chenilles, mais qui, chez les chenilles âgées, peut durer entre 60 et 180 secondes. La période d'arrêt est d'environ deux heures, mais les durées de ces périodes varient assez souvent et dans de grandes limites.

Nous avons observé le passage des aliments de la façon suivante : la farine absorbée, va s'agglomérer en bouillie pâteuse dans le jabot qu'elle distend légèrement, ce qui est facilité par l'absence de muscles circulaires.

La période d'ingestion terminée, les aliments restent dans le jabot environ 5 à 10 minutes. Après cet arrêt, la bouillie passe dans l'intestin moyen ou elle reste environ 70 à 90 minutes.

Après le passage de l'intestin moyen, les déchets vont s'accumuler dans sa partie arrière et passent

(1) 1926. RICHARDSON (Ch.). — A Physiological study of the Growth of the Mediterranean flour-moth (*Ephestia kuehniella* ZELLER) in wheat Flour (Jl. Agric. Res. XXXII, Washington D. C.).

dans le rectum, par la valvule pylorique, qui est le siège de contractions violentes.

Dans le rectum, les déchets accumulés sont chassés par des pressions exercées par les masses musculaires circulaires, et excrétées.

Depuis la sortie de l'intestin moyen, jusqu'à l'excrétion, il s'écoule environ 25 à 30 minutes.

(e) *Etude de la transformation des aliments à l'intérieur du tube digestif et passage des matières absorbées dans le sang.*

La salive et son rôle.

Si on examine au microscope, le contenu du jabot dans la première période d'ingestion, c'est-à-dire 2 à 3 minutes après l'ingestion, on constate que les grains d'amidon sont absolument intacts. La salive n'a pas commencé à agir, au moins d'une manière profonde ; elle a servi surtout à l'agglomération des grains d'amidon. Si on fait un semblable examen 5 à 6 minutes après la fin de la période d'ingestion, on constate que les amidons de la bouillie sont très legèrement attaqués ; ce premier arrêt dans le jabot a amené le début de leur transformation.

Les secrétions de l'intestin moyen et leur rôle.

Les secrétions intestinales agissent sur les amidons et contribuent à leur transformation en sucre.

Pour obtenir des secrétions intestinales, nous avons fait jeûner des chenilles pendant 8 à 15 jours et prélevé le liquide jaune brunâtre qui remplissait et gonflait l'intestin moyen. Les tubes digestifs étaient ouverts au scalpel et lavés avec quelques gouttes d'eau distillée.

Ce liquide intestinal mis en présence d'un empois d'amidon, le transforme en sucre, comme le montre la décomposition de la liqueur de Fehling (précipité très abondant d'oxydule de cuivre.) La réaction est très active pour une faible quantité de liquide intestinal.

Sous quelle forme les matières amylacées transformées en sucre dans l'intestin moyen, passent-elles ensuite dans le sang ?

Recherche des sucres dans le sang au cours des digestions.

Nous avons examiné comparativement, le sang des chenilles en période de digestion et le sang de chenilles à jeûn.

Ces sangs étaient extraits par section d'une paire de fausses pattes, traités à la liqueur de Fehling et centrifugés. Les culots de centrifugation étaient examinés au microscope.

Le sang d'une chenille à jeûn, ne présente pas les réactions saccharocupriques, alors que celles-ci ont lieu pour le sang d'une chenille en période de digestion.

Nous avons cherché dans le sang de la chenille, la présence d'une amylase ; le sang frais recueilli était mélangé à un léger empois d'amidon et maintenu à 25°. Le lendemain, le mélange était traité à la liqueur de Fehling, centrifugé et les culots de centrifugation examinés au microscope. Nous n'avons point observé de formation d'oxydule de cuivre.

Les chenilles n'ont donc point d'amylase dans le sang, celle-ci se trouvant exclusivement dans les sécrétions salivaires et intestinales.

Au cours de ces examens, nous avons rencontré dans les sangs de chenilles âgées (3^{e} âge) et qui étaient près de la nymphose, des « calcosphérites » (1).

Ce sont des corps globuleux, 4 à 5 fois plus gros que les leucocytes, semblant être formés de couches concentriques, rappelant assez bien l'aspect d'un grain d'amidon et présentant le phénomène de la croix noire en lumière polarisée.

(1) Certains examens du sang ont été faits après fixation aux vapeurs d'acide osmique à 2 % et coloration au bleu de méthylène.

Henneguy (1911), a le premier observé et décrit ces corps dans les tissus adipeux du *Phytomyza Chrysanthemi*.

Personnellement, nous n'avons jamais trouvé de calcospherites dans les tissus adipeux, mais toujours dans le sang, et comme ils sont très abondants chez les chenilles âgées, très peu nombreux et beaucoup plus petits, chez les jeunes, rares chez les chenilles ayant jeûné pendant quinze jours, on peut présumer qu'ils jouent un rôle de réserve important, pendant la période prénymphale.

Examen des déjections.

Les excréments recueillis étaient examinés après coloration légère à l'iode. Les grains d'amidon ont disparu dans une proportion de 95 % il ne reste que des débris de ces grains, débris corrodés et réduits à de légers fragments.

On rencontre également dans ces excréments, des cristaux ronds, verdâtres, d'urate de soude et des cristaux en tombeaux, grisâtres, d'urate d'ammoniaque qui sont les résidus rejetés par les tubes malphigiens.

IV. — Observations sur un parasite de l'intestin moyen de la chenille, *Gregarina ephestiae* Daviault

Au cours de nos travaux d'histologie, nous avons observé très fréquemment dans l'intestin moyen, la présence d'un parasite signalé par Daviault en 1929 (1).

Les jeunes grégarines sont implantées dans les cellules épithéliales tapissant parfois complètement la lumière centrale. Les jeunes céphalins ressemblent beaucoup par leur épimérite sphérique à la grégarine

(1) 1929. Daviault. — *Bull. Soc. Zool.* (pp. 271, 275).

DAVINI. Ils se détachent tôt de l'épithélium et vivent dans la bouillie intestinale où ils croissent lentement. Ils atteignent une grande taille pouvant aller jusqu'à 350 μ.

On rencontre parfois également dans l'intestin, deux parasites accolés par leur pôle opposé et plus ou moins repliés : c'est l'accouplement, qui est bientôt suivi d'un enkystement. La membrane du kyste est striée. Ces kystes doliformes sont blancs, et ont un diamètre de 140 à 175 μ. Ils sont projetés à l'extérieur et on les rencontre dans les excréments. Si ceux-ci sont humidifiés, au bout de 3 à 4 jours il y a déhiscence du kyste et rejet des spores.

L'infestation de l'hôte est produite par l'ingestion de spores, et d'après DAVIAULT, le cannibalisme chez ces chenilles serait le mode de propagation de la grégarine ; mais nous ne partageons pas cette façon de voir car le cannibalisme des larves limiterait plutôt cette propagation en détruisant les larves parasitées.

Dans nos élevages, nous n'avons jamais observé, même en témoin jeune, de cannibalisme.

La propagation du parasite serait plutôt due à la consommation, par les larves, de farines souillées par les excréments de colonies anciennes, car dans la nature, les chenilles se déplacent peu et vivent toujours dans les mêmes emplacements.

V. — Conclusions

De l'étude que nous avons faite sur : *Ephestia kuehniella* ZELLER nous pouvons faire ressortir les points suivants :

1° *Le tube digestif présente un système glandulaire très important dans l'intestin moyen.*

2° *On n'a obtenu des développements complets qu'avec des farines naturelles de Céréales (blé, maïs, seigle, etc...)*

ou de Légumineuses (pois, lentilles, haricots...) mais cependant, pour ce dernières, la vitesse de croissance était moins rapide, et le pourcentage de mortalité plus élevé.

3° *Les farines de blé soumises aux rayons X, et celles traitées par la chaleur, ne permettent plus la croissance des larves, toutefois, la mortalité ne vient pas aussi vite que pour des larves à jeûn.*

4° *Les farines de moutarde et de manioc, les poudres de gluten et d'amidon pur, ne sont pas consommées ; les larves meurent en leur présence comme les témoins à jeûn.*

5° *Le passage des aliments dans le tube digestif, dure couramment, à 18°, 2 heures. Sur ce temps, un séjour de 5 à 10 minutes a lieu dans le jabot, 70 à 90 minutes dans l'intestin moyen, et 30 minutes dans le rectum.*

6° *Les secrétions salivaires commencent à agir sur les amidons séjournant dans le jabot, 5 à 6 minutes après l'imprégnation de ces aliments, mais l'attaque dans le jabot reste faible car ces aliments passent rapidement dans l'intestin moyen.*

7° *La digestion se fait surtout dans l'intestin moyen. Dans les excréments, il ne reste que très peu de matières amylacées, ce qui indique une transformation à peu près complète, mais non totale de ces éléments.*

8° *La transformation des amidons en sucre, se fait par l'action d'une amylase, qui peut être mise en évidence, en prélevant le contenu de l'intestin moyen dans les larves à jeûn ; le sang a pendant la digestion ; les réactions caractéristiques des matières sucrées ; il les perd chez les larves à jeûn.*

(Laboratoire de Physiologie comparée de la Faculté des Sciences de Paris).

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE SUR *EPHESTIA KUEHNIELLA* ZELLER.

1930. BRINDLEY (T. A.). — The growth and development of *Ephestia kuehniella* ZELLER (Lepidoptera) and *Trilobium confusum* DUVAL (Coloptera) under controled conditions of temperature and relative humudity (*Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXIII, pages 741-757).

1928. CANDURA (G. S.). — Contributo alla conoscenza della *Tignola* grisa della proviste alimentari (*Ephestia kuehniella* ZELLER) e del suo parasita (*Nemeritis canescens*) (*Boll. Lab. Zool. Portici*, XXI).

1893. DANYSZ (J.). — Origine et multiplication d'*Ephestia kuehniella* ZELLER dans les moulins de France (*C. R. Acad. Sci. Fr.*, CXVI, pages 206-209.

1926. FOLSCH (W.). — Ueber die Mehlmotte *Ephestia kuehniella* ZELLER (*Anz. Schadlingsk*, II. Berlin).

1932. GIERKE (VON). — Ueber die Haütungs und Etnwicklungsgeschwindigkeit der Larven der Mehlmotte (Berlin).

1927. HASE (A.). — Ueber Temperaturversuche mit den Eiern der Mehlmotte (*Arb. Biol. Reichsanst Land.-u.-Forstw.*, Berlin).

1928. HASE (A.). — Kurzschluss durch Mehlmotten (*Ephestia kuehniella* ZELLER) Lepidoptera (*Gesundheits Ingenieur*. Berlin).

1930. LEBEDER (A. G.). — Zur Frage der geographischen Herkunft der Mehlmotte (*Ephestia kuehniella* ZELLER) (*Z. angew. Ent, XVI*, N° 3, Berlin).

1932. KUHN et HENDE. — Genetik und entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* ZELLER (*Arb. Ges. Göttingen* (N. F.), Berlin.

1888, 1890. ORMEROD (E. A.) Miss. — *Ephestia kuehniella* in Flour Mills and stores. Reports of observations on injourious Insects (N^os^ 12-13-14).

1934. PAYNE (N. M.). — The differential Effect of Environmental Factors upon *Microbracon hebetor Say* and its Hosts : *Ephestia kuehniella* ZELLER (*Biol. Bull. Lancaster Ecol. Monogr. Durham. N. C.* Juanary).

1889. RILEY (C. V.) and HOWARD (L. C.). — The so-called Mediterranean Flour Moth (*Ephestia kuehniella* ZELLER) (*Insecte Life* 2.166/171).

1929. VOUKASSOVITCH (P.). — Observations biologiques sur un Lépidoptère (*Ephestia kuehniella* ZELLER) (*C. R. Soc. Biol.*, p. 62-64).

1929. VOUKASSOVITCH (P.). — Nouvelles observations sur *Ephestia kuehniella* ZELLER (*C. R. Soc. Biol.*, p. 64-67).

1919. VADSWORTH (J. T.). — Notes on the life History of *Ephestia kuehniella* (*Ann. App. Biol.*, 203-206).

LÉGENDE DES PLANCHES

PLANCHE I. — *En haut*). CHENILLE DE LA FEMELLE D'EPHESTIA KUEHNIELLA Z A SON COMPLET DÉVELOPPEMENT.

Au milieu et en bas. Appendices céphaliques de cette même chenille et détail de l'appareil buccal.

1 : Clypeus. — 2 : Labre. — 2 : Bord denté du Labre. — 4 : Mandibule. — 5 : Condyle. — 6 : Antenne. — 7 : Ocelles. — 8 : Palpes maxillaires. — 9 : Maxillaire. — 10 : Sous-maxillaire. — 11 : Submentum — 12 : Labium. — 13 : Palpe labial. — 14 : Prolongement médian. — 15 : Lacinia.

PLANCHE II. — *En haut*). COUPE DANS LA TÊTE AU NIVEAU DU PHARYNX. GC : ganglions cérébroides. — AM : Assise musculaire. — P : pharynx. — L : lumière centrale. — GSO : ganglions sous œsophagiens. — M : Muscles maxillaires.

En bas). LA VALVULE ŒSOPHAGIENNE. O : œsophage. — L : lumière du jabot. — J : Jonction des deux intestins. — R : replis de la valvule. — IM : Intestin moyen. — V : vaisseau dorsal. — TA : tissus adipeux de soutien.

PLANCHE III. — *En haut et à gauche* : DÉTAIL DE LA VALVULE ŒSOPHAGIENNE. — O : œsophage. — R : replis de l'œsophage. — PA : Point d'attache des muscles de la valvule. — G : Tissus glandulaire œsophagien invaginé dans l'intestin moyen. — IM : Intestin moyen. — M : muscles de l'intestin.

En haut et à droite : COUPE DE LA JONCTION DES DEUX INTESTINS GSA : Glande salivaire. — Tr : trachée. — TA : tissus adipeux de soutien. — IM : Intestin moyen. — T : tissus glandulaire œsophagien invaginé dans l'intestin moyen. — L : lumière de l'intestin moyen au centre replis de l'œsophage et la lumière de la valvule. — M : masses musculaires du corps.

En bas :COUPE DE L'INTESTIN MOYEN. — Ta : tissus adipeux. — GS : glande à soie. — L : lumière centrale de l'intestin moyen. — G : Gregarine parasites de l'epithelium. — E : Epithelium glanduleux.

PLANCHE IV. — *En haut* : EPITHELIUM GLANDULEUX DE L'INTESTIN MOYEN. — L : lumière centrale. — G : Gregarines. — 1 : Noyaux jeunes. — 2 : Noyaux morts. — T : trachées.

En bas : LA VALVULE PYLORIQUE. — IM : intestin moyen. — T : tubes de malphighi. — M : muscles de l'intestin postérieur. — R : rectum.

UN APHIDE NUISIBLE AUX FOUGÈRES NOUVEAU POUR LA FRANCE, *(IDIOPTERUS NEPHRELEPIDIS* DAVIS) [1]

Par

L. Bonnemaison

Virginipare ailée (fig. 1). — *Caractères macroscopiques*. Aphide de petite taille (L-1,6 à 1,8 mm. envergure 4 à 6 mm.) entièrement noir, à l'abdomen court et renflé.

Tête noir brillant à vert olive foncé. Yeux noirs à tubercule oculaire bien marqué. Ocelle médian très saillant. Tubercules antennaires volumineux, sensiblement parallèles, noir brillant — antenne une fois et demie plus longue que le corps, très grêle, articles I et II noir brillant, III, IV, V, presque hyalins, sauf les apex qui sont légèrement enfumés, VI noir sur toute sa longueur.

Rostre très long atteignant les 3èmes coxas, hyalin, noir à la base.

Thorax à lobes assez peu marqués, noir brillant.

Abdomen très large, noir mat, présentant dorsale-

(1) Synonymie : *Macrosiphum kirkaldyi* Fullaway ; *Fullawayella kirkaldyi* Del Gruecio.

ment des lignes longitudinales parsemées de ponctuations blanchâtres. Queue courte et conique, noire. Plaques anale et génitale enfumées.

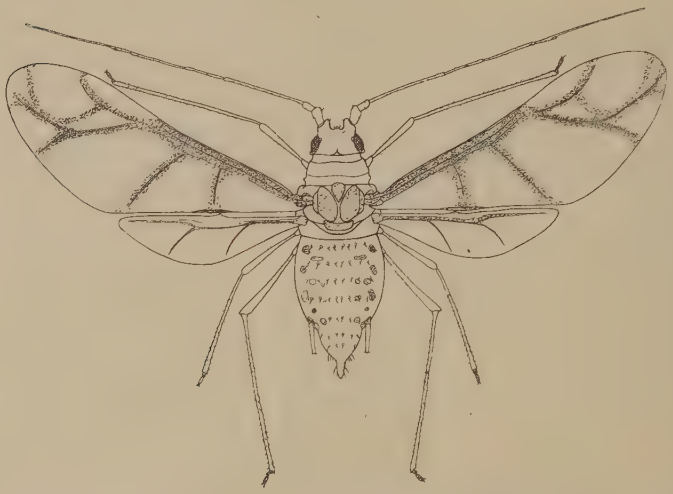


Fig. 1. — *Idiopterus nephrelepidis* Davis. Virginipare ailé.

Cornicules beaucoup plus longues que la queue, noires sur le quart basal, hyalines par ailleurs.

Pattes incolores avec l'extrémité distale du fémur très légèrement enfumée chez la première et la deuxième paires et devenant presque noire pour la troisième. Tarses grisâtres.

Ailes à nervulation très spéciale : ailes antérieures hyalines avec nervures bordées sur toute leur longueur, et au delà, d'une zone très sombre ; ailes postérieures normales à veines nettes bordées d'une zone plus pâle que sur les précédentes.

Caractères microscopiques. — *Tête* : un peu plus large que haute, fortement chitinisée. Tubercules antennaires très développés à bords internes parallèles. Œil composé légèrement aplati, à nombreuses

facettes. Tubercule oculaire hémisphérique, peu saillant. Ocelles latéraux appliqués sur le bord supérieur de l'œil. Ocelle médian sur une petite protubérance bordée d'un poil capité ; un autre poil de même longueur à l'angle interne du tubercule antennaire.

4 soies aiguës en ligne sur la face rostrale de la tête, 6 soies capitées sur le côté dorsal : 4 disposées en trapèze dans l'espace interocellaire et les 6 autres en ligne à la hauteur du milieu de l'œil.

TABLEAU I. — *Virginipare ailé. Mensurations de l'antenne, de la cornicule et de la queue.*

N°	I	II	III	Sens.	IV	Sens.	V	Sens.	VI	Corn.	Queue
1	0,11	0,06	0,46	9	0,28	2	0,27	2	0,11 + 0,53	0,23	0,14
2	0,12	0,06	0,43	9	0,21	1	0,28	1	0,09 + 0,54	0,21	0,12
3	0,12	0,06	0,46	11	0,27	3	0,29	1	0,10 + 0,52	0,24	0,13
4	0,11	0,06	0,43	8	0,29	2	0,25	1	0,10 + 0,48	0,23	0,13
5	0,08	0,05	0,37	10	0,21	3	0,20	2	0,09 + 0,40	0,20	0,10

Antennes longues et minces (fig. 2) très développées, article I 2 fois et demie plus long que large ; II beaucoup plus petit en forme de tonnelet, l'un et l'autre de structure écailleuse, fortement chitinisés et ornés de quelques soies très courtes. III très grêle, à ornementation faiblement écailleuse, 8 à 11 sensoria disposés en ligne droite, assez régulièrement répartis sur toute la longueur de l'article qui est légèrement, enfumé aux apex et munis de quelques rares soies fines et courtes. IV beaucoup plus court, sombre aux extrémités, avec 1 à 3 sensorias. V beaucoup plus mince que III et IV, mêmes caractères superficiels ; un sensorium subterminal d'un diamètre supérieur à celui des précédents et 1 à 2 sensorias normaux. VI avec une por-

tion basilaire se renflant jusqu'à la hauteur du sensorium primaire entouré de 5 sensoria satellites en moyenne, processus terminalis très grêle et long.

Rostre : faible, couvert de courtes soies raides, la pointe atteignant les 3$^{\text{ès}}$ coxas.

Cornicules : (fig. 3) légèrement coniques, relativement courtes et grosses — 1 fois et demie plus longues que la queue — enfumées sur le 1/5 basal, à surface assez fortement annelée sur une grande partie de sa longueur. Gouttière bien marquée. Reticulum très simple formant 1 ou 2 rangées de cellules très allongées.

Queue : (fig. 4) courte, resserrée en son milieu — 2 grandes soies latérales — surface fortement spinuleuse et enfumée. Plaques anale et génitale assez réduites, spinuleuses, munies de grandes soies raides.

Pattes : longues et grêles, postérieures beaucoup plus développées. Fémur s'élargissant progressivement vers l'articulation femoro-tibiale. Tibias grêles. Tarse court, le deuxième article légèrement renflé. Ongles peu développés.

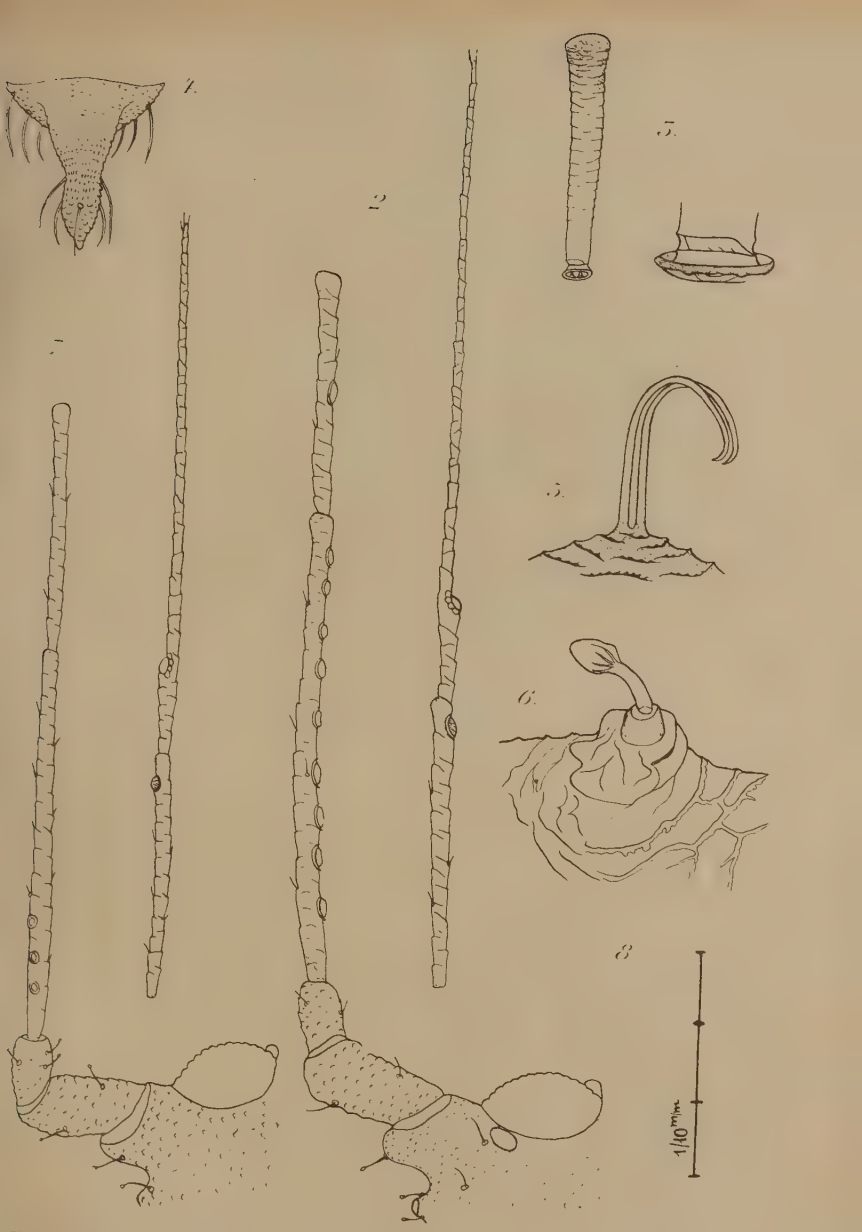
3^{e} paire de pattes : Cox. 0,09 ; Tr. 0,07 ; F. 0,55 ; Ti. 1,14 ; Ta. 0,09.

Ailes : Antérieures, relativement courtes et larges, à nervulation et pigmentation très spéciales qui constituent la caractéristique du genre :

SC à peine dessinée par un léger épaississement chitineux ; R grêle, légèrement incurvée ; Pterostigma faiblement marqué. Sector-Radii réduit à une large bande sombre qui part perpendiculairement à la R puis court, parallèlement à la M1 à laquelle elle s'unit souvent, formant ainsi un petit triangle interne. Il n'y a pas, en fait, de nervure.

M mince à tracé sinueux n'atteignant pas la R, se bifurquant 2 fois, la 2$^{\text{ème}}$ branche étant très réduite, MII et Cu incurvées.

L'aile est, en outre, ornée de larges bandes sombres qui bordent généralement les nervures de part et



IDIOPTERUS NEPHRELEPIDIS Davis. — *Virginipare ailé.* — Fig. 2 : antenne. — Fig. 3 : Cornicule. — Fig. 4 : Queue. — Fig. 5 : Jugum — *Virginipare aptère.* — Fig. 6 : oil capité abdominal. — Fig. 7 : antenne. — Fig. 8 : échelle des fig. 2, 3, 4, 7.

d'autre ou d'un côté seulement. La disposition de ces bandes est d'ailleurs très variable.

Ailes postérieures assez faibles avec la sous-costale s'incurvant un peu au delà du jugum et bordée d'une bande sombre seulement vers l'avant.

Jugum (fig. 5) formé de deux longues soies fines recourbées à leur extrémité.

Thorax : prothorax bien chitinisé, muni de deux soies latérales capitées, et parfois, en arrière, d'un petit tubercule latéral.

Mésothorax bien développé et métathorax étroit.

Abdomen : à ornementation compliquée et très variable. On voit le plus souvent, sur la face dorsale, 7 rangées transversales de poils capités (fig. 6) issus de petites embases à surface tourmentée.

Après passage à la potasse, on aperçoit 4 taches latérales, la dernière étant la plus grande et s'étendant en arrière des cornicules ; en outre, 6 petites taches submarginales plus petites.

Sur la face ventrale, se trouve sur chaque segment une rangée de soie aiguës, disposées le plus souvent en quinconce.

Virginipare Aptère. — *Caractères macroscopiques.* Petit Puceron L 1 mm. 5. Corps à bords presque parallèles au niveau de la tête et du thorax s'élargissant fortement dans la région abdominale, presque entièrement noir.

Tête noir mat. Yeux noirs hémisphériques. Tubercule oculaire peu marqué. Tubercules antennaires proéminents à bords internes sub-parallèles, noir brillant.

Antennes légèrement plus longues que le corps. Articles de même couleur que ceux des ailés.

Sur l'abdomen, noir, 8 rangées longitudinales de protubérances surmontées d'un point blanc, se prolongeant sur le thorax où elles se réduisent à 6.

Queue courte, fortement conique, gris pâle, très large à la base.

Plaques anale et génitale enfumées.

Rostre très long dépassant les 3èmes coxas, hyalin sauf les deux premiers articles qui sont gris pâle.

Cornicules une fois et demie plus longues que la queue, hyalines à base enfumée.

Pattes très pâles sauf la portion distale des tibias et les tarses qui sont grisâtres.

Caractères microscopiques. — *Tête* aussi longue que haute. Tubercules antennaires développés. Surface fortement écailleuse. Yeux composés à nombreuses facettes. Tubercule oculaire arrondi. Pas d'ocelle, 2 fortes soies capitées entre les tubercules antennaires et 2 sur l'angle interne de ceux-ci. Côté rostral : sur les joues, 2 soies capitées. Côté occipital : 4 soies capitées.

TABLEAU 2. — *Virginipare aptère. Mensurations de l'antenne, de la cornicule et de la queue.*

N°	I	II	III	Sens.	IV	V	VI	Corn.	Queue
1	0,11	0,06	0,37	3	0,25	0,20	0,08 + 0,42	0,24	0,12
2	0,10	0,06	0,41	3	0,23	0,25	0,10 + 0,47	0,24	0,12
3	0,11	0,06	0,39	2	0,24	0,23	0,08 + 0,45	0,23	0,11
4	0,10	0,06	0,32	1	0,20	0,21	0,09 + 0,44	0,21	0,10
5	0,11	0,06	0,35	3	0,23	0,21	0,09 + 0,43	0,21	0,11

Antennes (fig. 7) plus longues que le corps. I très large et long renflé en son milieu. II de longueur et de diamètre moitié moindre, tous les 2 de structure écailleuse, enfumés, ornés de quelques soies capitées. Les autres articles très minces. III renflé sur le premier tiers de sa longueur et s'amincissant progressi-

vement vers le IV, 2 à 4 sensorias répartis sur la première moitié de l'article. V à peu près de même longueur et présentant des caractères identiques à ceux de IV, orné d'un gros sensoria sub-apical.

VI avec un processus terminalis très grêle, ces 4 articles de structure faiblement écailleuse et munis de quelques soies raides.

Rostre très long, puissant, muni de soies raides sur toute sa longueur.

Cornicules légèrement coniques, de forme, de longueur et de structure analogues à celles des ailés, enfumées à la base.

Queue longue, spinuleuse, sombre, 2 grandes soies latérales. Plaque anale demi-circulaire. Plaque génitale rectangulaire ou trapézoïdale à contour irrégulier. Grandes soies rigides sur l'une et l'autre.

Pattes longues. Fémurs étroits s'élargissant vers l'articulation fémoro-tibiale. Tibia grêle. Courtes soies raides assez rares sur le fémur, abondantes sur les tibias.

Patte postérieure plus développée que les 2 autres : C. 0,08. Tr. 0,05, F 0,52, Ti 0,91 ; Ta 0,07.

Thorax et Abdomen comme chez l'ailé, poils capités répartis en ligne sur la face dorsale du thorax et de l'abdomen. Sur la face ventrale, une rangée de longues soies raides par segment.

Sexués. — Les sexués n'ont jamais été observés.

Biologie. — Ce Puceron a été trouvé, en janvier et février, par Mr. A. Couturier sur la Capillaire de Montpellier (*Adiantum capillus veneris* L.) achetée sur un marché de Bordeaux. Cette espèce doit se trouver en permanence dans les serres froides des horticulteurs des environs. Les Aphides se localisent sur les jeunes pousses qui ne tardent pas à péricliter et à mourir. La plante a une végétation ralentie et se dessèche. Les ailés apparaissent de façon isolée au sein des colonies ; ils sont très actifs et parcourent la plante en tous sens

avant de prendre leur vol vers des régions plus éclairées.

Les Capillaires sont très sensibles aux piqûres de ce Puceron qui attaque aussi les plantes suivantes : *Polypodium* sp., *Nephrelepis exaltata*, *Pteris* sp., et Violettes cultivées (Davis), *Acrostichium reticulatum* (Fullaway), *Nephrelepis davalloïdes* et *Saintpaulia ionantha* (Hall W.-J.). *Idiopterus nephrelepidis* Davis a été signalé à Chicago (Davis) à Santa Paula et Claremont (Californie, Essig), en Angleterre (Theobald, Laing), en Argentine (Blanchard), aux îles Hawaï (Fullaway) et en Egypte (H. J. Hall).

Theobald l'a élevé pendant 2 ans et n'a pas observé de sexués mais seulement l'apparition de 5 générations d'ailés dans l'année. Il a noté qu'il pouvait commettre de gros dégâts sur différentes Fougères.

Evans a remarqué dans les serres d'Edimbourg qu'il parasitait toutess ortes de Fougères tropicales ou indigènes.

On pense que *Idiopterus nephrelepidis* est originaire des îles Hawaï et qu'il a été importé aux États-Unis. Davis l'a observé, pour la première fois, dans les serres de Chicago, en 1909. Il est assez largement réparti dans les serres de Grande-Bretagne ; son introduction, dans ce pays, doit être antérieure au XX^{ème} siècle car Laing l'a découvert dans la collection de Buckton (Theobald, 1926).

Le genre *Idiopterus* renferme une autre espèce : *I. brasiliensis* Moreira, très commune sur les Légumineuses de Bahia (Brésil).

(*Station de Zoologie Agricole du Sud-Ouest*)

BIBLIOGRAPHIE

1922. — Blanchard [*Physis VI.*]
1909. — Davis [*Ann. Soc. Entom. Amer.* 11 : 3, 199.]
1911. — Essig. *Poumona journ.. Ent. 111 ; 538.*
1910. — Fullaway. [*Rept. Hawai Agric. Ecpt. Stat.* 22.]
1926. — Hall (W. J.). — Notes on the Aphididae of Egypt. [*Minist. Agric. Egypte bull.* 68] Cairo.
1923. — Laing. — [*Ent. Mo. Mag.* IX, 3rd Se-241.]
1926. — Theobald. — The plant lice or Aphididae of Great Britain.

OBSERVATIONS SUR *CHORTOPHILA BRASSICAE* BCHÉ., ET SON PARASITE *APHAERATA MINUTA* NEES AU MAROC

par

P. Brémond

Depuis quelques années des dégâts importants ont été constatés sur les navets et les radis de la région de Rabat et sur la côte jusqu'à Tanger. Des élevages furent entrepris dès le début des attaques pour déterminer la nature du parasite.

Les premières éclosions permirent l'identification du Diptère *Chortophila brassicae* Bché., (1) insecte bien connu en Europe.

L'élevage de cette mouche, poursuivi pendant plus d'un an, a permis de préciser son cycle évolutif et celui d'un de ses parasites actifs *Aphaereta minuta* Nees, Hyménoptères *Braconidae* (2). Ces constatations sont utiles à signaler car elles sont différentes de celles qu'indiquent pour l'Europe les auteurs qui ont traité de la biologie de ces insectes.

Les œufs au nombre d'une centaine, sont pondus cinq à six jours après l'accouplement, soit à la base

(1) Détermination due à l'obligeance de M. Mesnil.

(2) Détermination due à l'obligeance de M. le docteur Ferrière de Londres.

des pétioles, soit le plus près possible de la base des feuilles du côté du cœur de la plante. Il n'a jamais été remarqué, même au moment de la plus forte invasion, plus de quinze œufs par navet ou radis, le nombre moyen étant de 2 ou 3.

Dès sa sortie de l'œuf, la larve pénètre dans la racine à la base des grosses feuilles, ou bien dans le pétiole. La vie larvaire se prolonge pendant une quinzaine de jours environ.

La nymphose s'effectue normalement dans le sol très près de la racine. Contrairement à ce que l'on observe en Europe, cette espèce présente au Maroc un arrêt de développement pendant l'été au lieu de l'hiver ; le tableau ci-dessous indique exactement, par les dates d'apparition des adultes, les époques de l'année où l'état de la végétation des Crucifères est peu favorable à la nutrition des larves de *Chortophila brassicae*. Ces périodes sont : décembre, à cause de l'abaissement de la température et les mois d'été à cause de leur sécheresse presque totale.

Au cours de l'année 1935, le nombre des générations de Chortophila brassicae a été de 7, tandis que celui de son parasite principal le Braconide *Aphaereta minuta* n'a été que de 6. Le tableau ci-dessous donnant les dates d'apparition des adultes de chaque génération, montre la correspondance de ces cycles :

CYCLES COMPARÉS DES GÉNÉRATIONS
(*dates d'apparition des adultes*)

Chortophila brassicae Bché		Aphaereta minuta Nees	
1.....	17 février 1935	1.....	15 février 1935
2.....	26 mars	2.....	27 mars
3.....	28 avril	3.....	30 avril
4.....	13 juin	4.....	18 octobre
5.....	16 octobre	5.....	19 novembre
6.....	18 novembre	6.....	28 janvier 1936
7.....	23 janvier 1936		

Par ailleurs, il a été observé un fait intéressant dans le cycle évolutif de *Chortophila brassicae* Bché : c'est que la génération d'avril, composée de larves du même âge a donné, toutes conditions égales, une première sortie d'adultes en juin et une seconde en octobre.

Le cycle des générations d'*Aphaereta minuta* suit normalement celui de *Chortophila brassicae* Bché, sauf en juin où aucune éclosion n'a été constatée. On observe donc chez les parasites le même phénomène de défense que chez son hôte.

Il convient de signaler que l'élevage a été conduit sur plusieurs dizaines d'adultes, à la fois en laboratoire et en plein air, en même temps que des observations étaient effectuées dans les cultures. Dans ces dernières, il a été remarqué que les générations se chevauchent au printemps.

L'étude des cycles des générations de *Chortophila brassicae* Bché, et de son parasite *Aphaereta minuta* Nees nous montre un exemple intéressant de l'adaptation de ces deux espèces aux conditions climatériques spéciales à la région atlantique du Maroc.

(*Service de la Défense des Végétaux, Rabat*).

OBSERVATIONS SUR LE TRAITEMENT DES GRAINS DE BLÉ CONTRE LE CHARBON INTERNE *(USTILAGO TRITICI)*

Par

A. Petit

Jusqu'à présent le seul moyen employé pour prévenir le charbon du blé est d'utiliser des semences saines. Si le changement de semences n'est pas possible, dans une contrée, en raison de l'extension générale de l'épiphytie, il est alors indispensable de traiter les semences charbonnées de telle manière que les filaments mycéliens contenus dans le germe soient détruits. Pour atteindre ce but, plusieurs méthodes d'inégale valeur ont été proposées.

1° *Le traitement à la chaleur sèche.* — On n'obtient aucune amélioration sensible après un chauffage de 48 heures à 70° comme le montre une série d'essais faits avec du froment Florence x Aurore dont les grains avaient été préalablement homogénéisés. Par contre la faculté germinative n'est pas diminuée ; à 65°, elle est même augmentée légèrement comme s'il s'agissait d'une stimulation consécutive à une dessication prolongée. Ce genre de recherches est d'ailleurs complètement abandonné.

2° *La méthode chimique*, par immersion des se-

mences, soit dans l'iodure de potassium de 0,5 à 2, 5 %, de 8 à 24 heures, dans l'iodure de potassium aux mêmes concentrations, auquel on a ajouté de l'iode, soit dans l'auramine à 0,125 % durant les mêmes laps de temps, n'est pas à notre avis susceptible d'être envisagée dans la pratique parce que la faculté germinative est en général fortement diminuée, surtout dans les essais en plein champ, et parce que l'efficacité de ces substances est très faible. Cette méthode chimique qui peut présenter quelque intérêt pour certaines variétés, comme l'ont montré HANNA et POPP, est sans application possible pour le Florence x Aurore.

3° *Le traitement des semences à l'eau chaude* comporte plusieurs procédés.

a) *L'immersion simple* des semences dans de l'eau à des températures variant de 52° à 55°5 pendant des durées de 10 minutes à 20 minutes, est complètement inefficace, ainsi que nous l'avons constaté à de multiples reprises.

b) *L'immersion simple dite de longue durée*, est imparfaite, mais des résultats intéressants ont été obtenus notamment par TAPKE qui emploie un bain de 1 h. 45 avec la température de 48°. Une amélioration sensible a été observée avec un bain de vapeur à la même température. Cette méthode de bain unique de longue durée a obtenu certains succès dans l'Uruguay (méthode Gustav FISCHER), en Amérique, en Allemagne, et en Nouvelle-Zélande où elle est appliquée dans des Coopératives. Nous avons procédé à des expériences réalisées à 45° pendant 6 heures et nous avons constaté l'absence totale de charbon ; le seul inconvénient réside dans l'abaissement marqué de la faculté germinative et dans le retard de la végétation. L'addition d'alcool dénaturé à 5 % est contre-indiquée en raison de son effet sur la vitalité des semences.

c) *La méthode de l'immersion préalable ou mé-*

thode de deux immersions successives est bien connue quoique la plupart des travaux ne spécifient pas les conditions exactes de son emploi. La première immersion a lieu dans de l'eau à une température plus basse ; sa durée est en relation étroite avec cette température.

Dans le tableau ci-joint sont résumés les principaux résultats de 1936.

Tableau I

Effet du traitement sur la faculté germinative et sur le pourcentage d'épis charbonnés

N° ordre	1er Bain	2e Bain	Faculté germinative en — par rap. au témoin	Pourcentage d'épis charbonnés (1)		Nombre d'essais au total	Humidité en + de l'humidité initiale (2).
				des lots traités. A	des témoins B		
1	5 h. à 29°	10′ à 52°	10	0	6,5	12	37 %
2	4 h. à 27°	—	—8	0	6,5	12	34 %
3	3 h. à 30°	id.	—8	0	16,1 et 18,6	14	42 %
4	3 h. à 35°	id.	—9	0	id.	12	id.
5	2 h. à 40°	id.	—8	0	id.	10	39 %
6	1 h. à 45°	id.	—12	0	3,3 et 6,5	10	33 %
7	10′ à 45°–47°	10′ à 50°–52°5	—4	10,1	9,1	1	
8	10′ à 45°–47°	10′ à 52°2–52°5	—5	7,5	—	1	
9	10′ à 45°–47°	10′ à 51°5–52°5	—6	5,5	—	1	
10	10′ à 45°	15′ à 52°	—7	2,4	—	8	
11	10′ à 45°	10′ à 52°	—8	5,8 et 3(1)	16,1 et 18,6 (1)	1	
12	15′ à 45°	10′ à 52°	—1	6,9	6,6	8	26 %
13	15′ à 45°	15′ à 52°	—1,5	3,5 et 2,5	6,6 et 6,5	12	
14	20′ à 45°	10′ à 52°	—1,5	7,4	11,1	12	
15	20′ à 45°	15′ à 52°	—6,5	2,7 et 0,8	11,6 et 6,5	2	28 %
16	20′ à 45°	20′ à 52°	—2	2,6 et 1,2	16,1 et 18,6	16	30 %
17	40′ à 45°	10′ à 51° –51°5	—2,5	2,4 et 1,2	—	2	
18	40′ à 45°	10′ à 51°7–52°2	—4	3,3 et 1	id.	2	27 %
19	40′ à 45°	10′ à 51°5–52°5	—5	1,4 et 0,7	id.	2	
20	40′ à 45°	10′ à 52° –52°5	—7,5	1,2 et 0	id.	2	

(1) Le pourcentage indiqué par le chiffre 1 de la colonne A correspond au ourcentage du témoin de la colonne B.

2) Pourcentage approximatif. Les grains ont été longuement égouttés.

Jusqu'à 1 heure d'immersion l'efficacité est complète, mais avec une diminution sensible de la faculté germinative (traitement 6). Lorsque la première immersion est de durée inférieure à 20 minutes (traitements 7 à 13) on obtient des pourcentages d'épis charbonnés, intermédiaires entre ceux des blés traités par la méthode de simple immersion, d'ailleurs inefficace, et la méthode d'immersion préalable de longue durée (au moins 1 heure) ; avec 40 minutes à 45° il est possible d'abaisser dans des proportions marquées, les pourcentages d'épis charbonnés. Ainsi, avec les traitements 19 et 20, on réduit les dégâts d'environ 20 fois. Cette réduction est de 12 fois en moyenne pour l'ensemble des traitements 17-18-19 et 20 et de l'ordre de 28 fois pour le traitement 20. La diminution du taux d'épis charbonnés est de 8 fois avec le traitement 18 et de 17 fois avec le traitement 19.

Ces essais sont de deux sortes : les uns permettent de tuer le charbon quel que soit l'état de contamination des semences (traitements 1 à 6) ; les autres, dont l'immersion préalable est beaucoup plus courte, nécessitent un premier trempage d'au moins 40 minutes.

La conclusion qui se dégage de ces essais est que le temps nécessaire au traitement est diminué progressivement au fur et à mesure que les températures sont de plus en plus élevées pour le premier bain.

Pour la première série de traitements (1 à 6), *dont la valeur est indépendante de l'état sanitaire des semences*, la stérilisation des filaments du parasite commence bien au-dessous de 52° lors du deuxième trempage ; elle est déjà très sensible à 50°5. Si l'on emploie une température de 52°, c'est uniquement pour obtenir une marge de sécurité.

Quant à la méthode de courte durée, elle a été précisée au point de vue de son effet sur la faculté germinative sur les grains de blé normaux ainsi que cela est indiqué au tableau 2.

Tableau II

Épis charbonnés % à la récolte (gerbes d'environ 120 épis)	Traitement des grains de blé normaux		Faculté germinative en — par rapport au témoin	
	1er Bain	2e Bain		
0	40′ à 45°	10′ à 51°7-52°2	—5	(moy. de 3 trait.)
0	45′ à —	— —	—5	(moy. de 5 trait.)
0	50′ à		3.5	—
0	55′ à —		6	
1	40′ à —	12′ à 51°7-52°2	—6	
0,8	45′ à		5	
0	50′ à —		7	
Témoin 7,5%				

Comme on le voit le traitement de 50′ à 45° et 10′ à 51°7 — 52°2 ne cause qu'une faible diminution de la faculté germinative ; il mériterait, certainement, d'être essayé, car après 60 minutes à 45° on constate la disparition des épis charbonnés (voir tableau I). Si la deuxième immersion est de 12 minutes, il est préférable de s'en tenir à 45′ à 45°. Ce fait a été confirmé au cours de quelques essais d'été (voir tableau 2).

L'effet du traitement type 40′ à 45° et 10′ à 52° a été aussi effectué sur du blé punaisé (4 à 6 %) dont la constitution est approximativement la suivante (l'embryon étant intact) :

Grains sains	935
Grains légèrement punaisés	29
Grains légèrement ridés et punaisés	29
Grains très ridés et punaisés	7

Le blé punaisé témoin présente d'ailleurs un pourcentage germinatif normal. Les résultats sont cités ci-après :

1° *Germination sur papier buvard.*

a) Grains non traités au carbonate de cuivre.

Traitement	Faculté germinative du témoin %	Faculté germinative en — par rapport au témoin %
Témoin	92,5	
40′ à 45° et 10 à 51°5-52°5		— 9.5
40′ à 45° et 10′ à 51°7-52°2		— 2,5
40′ à 45° et 10′ à 52°-52°5		— 11
Moyenne des 3 traitements (sur 600 grains)		—11

b) Grains traités au carbonate de cuivre.

Traitement	Faculté germinative du témoin %	Faculté germinative en — p. rap. au témoin %	Valeur culturale %
Témoin	98		93.3
40′ à 45° et 10′ à 51°5-52°5		— 1,5	93,6
40′ à 45° et 10′ à 51°7-52°2		— 5,5	88,8
40′ à 45° et 10′ à52°-52°2		— 3	91,2
Moyenne des 3 traitements (sur 600 grains)		— 3,3	91,2

2° *Germination dans de la terre.*

Traitement	Faculté germinative du témoin %	Faculté germinative % en moins p. rapport au témoin	
		Grains non traités au carbona. de cuivre	Grains traités au carbonate de cuivre (250 gr. par quintal)
Témoin non traité au carbonate de cuivre	92,5		
Témoin traité au carbonate de cuivre (250 gr. par quintal ce qui représente la dose maxi.).	92,9		
40′ à 45° et 10′ à 51°5-52°5		— 15	— 2.5
40′ à 45° et 10′ à 51°7-52°2		- 12.4	— 3.5
40′ à 45° et 10′ à 52° -52°5		— 15.2	— 4.4
Moyenne des 3 traitements (sur 3.000 grains).....		- 14.2	— 3.4

L'examen de ces tableaux nous amène aux conclusions suivantes :

Pour que le grain traité à l'eau chaude par la méthode d'immersion préalable de courte durée germe normalement, il convient :

1° que l'humidité du grain soit progressivement ramenée à son taux initial (12-13 %) ;

2° que la germination ait lieu dans des conditions optimums de milieu ;

3° que le grain bien séché soit enrobé dans le carbonate de cuivre afin de le préserver surtout contre les moisissures du sol, éventuellement contre la carie (1).

Du blé punaisé environ à 40 % dont le germe est normal (60 % de grains sains, 27 % de grains légèrement punaisés, 9 % de grains légèrement ridés et punaisés et 4 % de grains très ridés et punaisés), traité 40′ à 45° et 10′ à 52°-52°5, puis enrobé au carbonate de cuivre, présente, d'après des essais effectués dans de la terre, une faculté germinative diminuée de — 4,7 % (sur 800 grains), par rapport au blé punaisé à 4 % témoin, non traité à l'eau chaude ; le même blé punaisé à 40 %, traité à l'eau chaude (40′ à 45° et 10′ à 52°–52°5), mais non enrobé au carbonate de cuivre, a un taux germinatif diminué de — 17 % (sur 800 grains), par rapport au même té-

(1) Cette stimulation n'est pas aussi fréquemment observée si le grain est humide. Voici quelques pourcentages obtenus sur papier buvard avec du blé traité 40′ à 45° et 10′ à 52°, séché incomplètement (16 % d'humidité), puis enrobé avec des poudres cupriques (250 gr. par quintal) : blé non poudré, 91,7 % ; avec un produit à base d'oxychlorure tétracuivrique ayant 16 % de cuivre, 92,8 % ; avec un produit contenant 15 % de chlorure cuivrique, 91,6 % ; avec un produit à base d'acétate de cuivre (50 %), 90,3 %.

Si le grain est indemne de carie, le manque de traitement à la poudre cuprique est pour une fois d'importance secondaire. Mais il vaut mieux protéger les semences dont la vitalité est amoindrie contre les moisissures. Si le grain n'est pas sec, il est préférable d'enrober les semences à l'avance qu'avec des produits insolubles. Il faut surtout éviter de semer dans de la terre trop argileuse, et par temps froid : la végétation est alors très retardée

moin. Les chiffres respectifs concernant le blé punaisé à 4.–6 % et traité sont de — 4,4 et — 15,2 %.

En ce qui concerne plus particulièrement la méthode à immersion préalable de longue durée, il importe de désinfecter les semences dans des conditions déterminées, dont nous donnerons un résumé (1) :

	Température	Rap. $\frac{\text{Grain}}{\text{Eau}}$	Durée de l'immersion	Observations
1° Première immersion	25°-30°	1 5 à 1 10	4–5 heures	Remuer les grains par un brassage en provoquant des tourbillons car les grains gonflés perdent facilement leur germe
2° Deuxième immersion	52° avec écarts maximum 51°7–52°5	1 /40	10 minutes	id. En outre éviter les courants d'air.

3° Après dix minutes d'immersion à 52°, arroser abondamment les grains avec de l'eau froide de manière que la température de l'eau atteigne rapidement 30°-35°.

4° A la fin du traitement, égoutter soigneusement les grains, les étaler en une couche aussi mince que possible. Le séchage a lieu d'abord à l'ombre et sous un courant d'air, puis au soleil.

5° Si le grain est très sec, l'enrobage s'effectuera comme d'habitude avec une poudre cuprique : si, au contraire, le grain retient plus de 13 % d'humidité, on utilisera uniquement un produit non hygroscopique comme le carbonate de cuivre pur qui donne de bons résultats.

L'abaissement de la faculté germinative s'élevant parfois à 20 % il est indispensable de le déterminer par un essai dans de la terre légèrement humide.

La deuxième immersion a lieu avec de l'eau à 54°, mais en évitant que l'eau soit versée directement sur les grains dont les germes sont déjà sensibles à une

(1) Cette méthode avec 4-5 heures d'immersion préalable est préconisée cette année, car ses résultats ont été vérifiés aussi au cours d'essais exécutés à époque normale. Pour les autres variantes du procédé de l'immersion préalable, les mêmes chiffres indiqués au sujet du 2e bain sont valables.

telle température. Avec le rapport 1/40 la température baisse d'environ 1°, et les 10 minutes sont comptées à partir du moment où la température de l'eau atteint 52°.

Enfin, ces divers traitements, avec immersion courte ou longue, doivent être complétés par épuration des parcelles où les blés seront disposés en bandes, s'il s'agit d'obtenir des semences destinées à la multiplication. En éliminant systématiquement les épis charbonnés, on évite dans la mesure du possible l'auto-contamination qui est à craindre. La densité du semis doit compenser la perte de la faculté germinative, et les semailles sont à avancer d'une dizaine de jours par rapport à la date normale dans des conditions de milieu, telles que la levée soit rapide et continue. Nous ignorons s'il se produira une baisse sensible de rendement qui serait consécutive au traitement. La végétation de blés traités, abstraction faite du retard qui peut, avec la méthode d'immersion préalable de longue durée, et de la plus faible densité d'épis au mètre carré, atteindre 15 jours, est semblable à celle des blés non traités. A titre d'indication il a été signalé, dans des cas analogues, un abaissement du rendement de 10 à 20 %.

Résumé. — Parmi les différents moyens qui ont été envisagés pour le traitement des grains contre le charbon du blé (traitement à la chaleur sèche, traitement chimique, traitement à l'eau chaude) seule, la méthode à l'immersion préalable est suceptible d'éliminer complètement les risques, après un premier trempage d'au moins 1 heure. Il existe un parallélisme entre la diminution progressive de la durée du premier trempage et l'augmentation de la température utilisée pour chacun d'eux. Si le premier trempage dure moins de 40 minutes à 45°, il n'est pas possible d'obtenir régulièrement une très forte diminution des épis charbonnés. Le traitement 40 mi-

nutes à 45° et 10 minutes à 52°, ou mieux 50 minutes à 45° et 10 minutes à 52°, permet un abaissement de l'état de contamination des grains qui peut être estimé, d'après des essais anticipés exécutés à contre–saison, au moins à 8 fois. *Le résultat obtenu par cette méthode, imparfaite, dépend, contrairement aux méthodes à immersion préalable longue, de l'état sanitaire des semences*, mais celle-ci paraît aussi intéressante que le procédé au bain unique de longue durée (près de 2 heures à 45°) au point de vue de l'efficacité, dans le cas où l'on désire utiliser de grandes quantités de semences. Une immersion de 2 heures à 45° produit une augmentation supplémentaire d'humidité de près de 40 % ; après le traitement 40′ à 45° et 10′ à 52° ce taux d'humidité n'est que 27–30 %, or une des principales difficultés est précisément de sécher le grain (1).

Pour que le traitement à l'immersion préalable de longue durée (supérieure à 1-2 heures) produise son effet d'une manière complète, il importe d'opérer dans des conditions déterminées qui ont été précisées précédemment. Il permet, sans matériel spécial, de préparer de petites quantités de semences indemnes de charbon qui donneront naissance après deux ou trois ans de multiplication à une récolte saine.

Action de la chaleur sèche sur du blé Florence x Aurore contenant 13 % d'humidité

Ce blé a été étalé en couches minces sur des plateaux qui ont été placés dans une étuve à ventilateur, système Prolabo. La germination a lieu dans de la terre.

(1) Pour obtenir un grand débit, la méthode 40′ à 45° et 10′ à 52° est la plus rationnelle, car elle réunit les trois conditions essentielles : courte durée; grande efficacité, quantité d'eau, absorbée par le grain, faible.

Le blé sec supporte de hautes températures, le tableau ci-après est très démonstratif.

Température	Durée en heures	% de germination
Témoin		94 et 90
60°–65°	8 heures	95 et 96%
id.	16 »	92 et 96,5
id.	24 »	88 et 96
id.	32 »	90 et 94,5
id.	40 »	94,5 et 93,5
id.	48 »	97,5 et 86,5
60°–70°	16 »	94 et 94
id.	24 »	95 et 97
id.	32 »	98,5 et 97
id.	40 »	92,5 et 94,5
id.	48 »	93,5 et 93
id.	54 »	89 et 91

Pour les laps de temps de l'ordre de 24 heures et pour des températures de 60°-65° la faculté germinative est intégralement conservée ; souvent on observe même une sorte de stimulation.

Si le grain est mouillé s'il contient 27 à 30 % d'eau en plus de sa teneur initiale, le maximum de température utilisable semble être alors de 55°, le volume d'air chaud circulant étant très important. Après 3 heures de séchage on obtient les résultats suivants au germoir. Le grain a été traité au carbonate de cuivre.

Témoin	44°-45°	48°-52°	53°-57°	57°-62°
98,3 %	91,5	95,1	93,1	80,3

Le séchage obtenu a duré dans la plupart de nos essais 4 heures, 2 heures à la température du laboratoire avec un ventilateur (25°-28°) ; 2 heures à l'air libre au soleil (30°-35°).

(*Service Botanique et Agronomique de Tunisie*).

BIBLIOGRAPHIE

Précis de parasitologie, par **E. BRUMPT**, *Membre de l'Académie de Médecine, Professeur de Parasitologie à la faculté de Médecine de Paris.* — 5e édition, entièrement remaniée. 2 volumes reliés. 2139 pages, 1085 figures. 4 planches en couleur (*Masson et Cie*, édit. 120 Boulevard Saint-Germain, Paris). *Prix* : 200 *frs*.

Le précis de parasitologie de M. le Professeur E. BRUMPT, qui était condensé autrefois en un seul volume, comprend, dans sa nouvelle édition considérablement augmentée, deux forts volumes d'un texte à la fois serré et précis, qui résument toutes nos connaissances sur la Parasitologie humaine et animale.

Ce précis, n'intéresse pas seulement le médecin et l'étudiant, pour qui il constitue un ouvrage classique de toute première nécessité ; il s'adresse également au biologiste, à l'entomologiste et à tous ceux qui s'intéressent aux sciences naturelles et médicales.

Dans cette nouvelle édition, l'auteur a largement remanié son texte et ajouté de nombreux chapitres qui sont le résultat des nouvelles acquisitions de la science, Parmi ces passages, nous citerons ceux ayant trait aux *Myiases chirurgicales* ou *Myiases provoquées* qui guérissent les plaies purulentes. L'on sait, en effet, que la larve d'une des Mouches les plus communes, *Lucilia sericata*, se nourrit des parties mortifiées ou purulentes des plaies, alors qu'elle respecte les tissus sains. Ces larves sont donc utilisées par infection artificielle, pour la thérapeutique de certaines affections chroniques, telles que l'Ostéomyélite.

Le problème de la *Fièvre jaune* a fait lui aussi d'importants progrès, des travaux récents, qui ont coûté la vie aux chercheurs, ont en effet démontré la réceptivité au virus de nombreux mammifères, notamment de la souris. Ces recherches ont permis d'obtenir un virus fixe neurotrope utilisable comme vaccin. Cette découverte est d'une importance capitale pour le maintient du bon état sanitaire de nos colonies d'Afrique occidentale.

Le chapitre consacré à la *Fièvre pourprée des Montagnes rocheuses*, fièvre généralement mortelle, dûe à un virus transmis par un tique : *Dermacantor Andersoni*, retient particulièrement l'attention du fait que l'auteur fut accidentellement infecté au cours de ses recherches et faillit payer de sa vie son dévouement à la science. C'est donc sur sa propre personne que M. BRUMPT put suivre le développement de cette redoutable affection.

L'étude biologique et morphologique des races d'*Anopheles maculipennis*

a apporté récemment une intéressante contribution à nos connaissances sur l'épidémiologie du paludisme.

La dernière partie de l'ouvrage, consacrée à l'étude des champignons parasites de l'homme, a été, elle aussi, considérablement augmentée.

De nombreuses références bibliographiques accompagnent chaque question, ce qui permet aux spécialistes d'approfondir, s'ils le désirent, les différents sujets étudiés dans ce précis.

L'ouvrage de M. BRUMPT, dont l'intérêt scientifique et pratique est considérable, doit figurer dans la bibliothèque de tout naturaliste. Il intéresssera d'une façon toute particulière les éleveurs, qu'il renseignera sur les maladies parasitaires du bétail, les vétérinaires, les colons, les agronomes, les forestiers, les ingénieurs, qui séjournent dans les territoires d'Outre-Mer, et qui ont tant à redouter des maladies parasitaires.

A. B.

RIBAUT (Dr H.). **Homoptères Auchenorhynques** (*Typhlocybinae*) (Faune de France, nº 31, 1 vol. 231 p., 629 fig.). P. Lechevalier, Edit., Paris, 1936. Prix : Frs. 60.

La Faune de France vient de s'enrichir d'un nouveau volume dont l'intérêt n'échappera à aucun entomologiste, c'est celui que le Dr H. RIBAUT, l'éminent héliptériste de Toulouse, consacre aux Cicadelles de la tribu des *Typhlocybinae*.

Ce groupe dont l'étude systématique est particulièrement difficile, renferme dans notre pays un très grand nombre d'espèces, parmi lesquelles un certain nombre se montrent nuisibles aux plantes cultivées, soit par les déprédations directes qu'elles commettent, soit par le rôle qu'elles jouent dans la transmission de certaines maladies dites à virus.

Grâce à cet ouvrage, nous possédons un inventaire complet des espèces françaises accompagné de leur description détaillée, de leur habitat, ainsi que des clefs dichotomiques simples et précises permettant de les déterminer.

L'ouvrage du Dr H. RIBAUT doit nécessairement prendre place dans toutes les bibliothèques d'entomologie générale et appliquée.

A. B.

Le Gérant : A. BALACHOWSKY

Saint-Amand (Cher), France. — Imprimerie R. BUSSIÈRE. — 29-4-1937

Vient de Paraître :

G. VIENNOT-BOURGIN

Docteur de l'Université de Paris
Ingénieur agricole
Chef de travaux à l'École Nationale d'Agriculture de Grignon
Inspecteur délégué au Service de la Défense des Végétaux

LES DÉFORMATIONS PARASITAIRES PROVOQUÉES PAR LES USTILAGINÉES

1 volume 188 pages 68 figures originales

Supplément au Tome XXIV (1937)
de la Revue de Pathologie Végétale
et d'Entomologie agricole de France

Prix : *a)* pour les membres de la Société..... **30** fr.
b) pour les personnes non membres de la Société. **40** fr.

IMPORTANT. — *Cet ouvrage* **hors série** *ne sera pas distribué gratuitement aux membres de la Société ni aux abonnés.*

Pour tout achat s'adresser directement à M. LE FRANÇOIS, Éditeur, 91, Boulevard Saint-Germain — PARIS (6e).